

Diabetik Retinopatinin Erken Tanısında FM 100 Ton Testinin Yeri ve Önemi

Ayşe Tel KAPLAN¹, Cenap GÜLER², Ayşen TOPALKARA³, M.Kemal ARICI³

ÖZET

Diabetes Mellitus (DM) mikrovasküler komplikasyonları nedeniyle görme kaybıyla sonuçlanabilen bir hastalıktır. DM'lularda tespit edilebilir retinal hasardan önce dahi fonksiyonel değişiklikler meydana gelebilmektedir. Bu çalışma erken fonksiyonel değişikliklerin tespit edilmesinde FM 100 ton renk görme testinin yeri ve önemini belirlemek amacıyla yapıldı.

Çalışmaya retinopatisi olmayan 24 DM'lu olgu Grup 1, background retinopatisi olan 22 DM'lu olgu Grup 2 ve refraksiyon dışında oküler potolojisi olmayan 20 olgu kontrol grubu olarak alındı ve olguların FM 100 ton testi sonuçları karşılaştırıldı.

Çalışma grubunda FM 100 ton testi total hata skoru karekök ortalamaları Grup 1 de 11.65 ± 0.31 , Grup 2 de 12.98 ± 0.31 ve kontrol grubunda 10.39 ± 0.21 idi. Gruplar arasında FM 100 ton testi total hata skorları yönünden anlamlı fark olduğu saptandı ($p < 0.05$).

Çalışma grubunun parsiyel hata skoru karekök ortalamaları mavi-sarı kadranda Grup 1'de 9.16 ± 0.26 , Grup 2'de 10.37 ± 0.22 ve kontrol grubunda 8.13 ± 0.19 ; kırmızı-yeşil kadranda Grup 1'de 7.04 ± 0.26 , Grup 2'de 7.49 ± 0.27 ve kontrol grubunda 6.56 ± 0.19 idi. Parsiyel hata skorları yönünden hem mavi-sarı kadranda hem de kırmızı-yeşil kadranda gruplar arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

Bu çalışmanın sonucunda DM'un erken dönemlerinde dahi retinada fonksiyonel hasarın olabileceği ve bu hasarın tespitinde FM 100 ton renk görme testinin önemli yeri olduğu kanaatine varıldı.

ANAHTAR KELİMELELER : Diabetes Mellitus, Renkli Görme, FM 100 Ton Testi.

SUMMARY

THE VALUE AND THE IMPORTANCE OF FM 100 HUE TEST IN EARLY DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY

Diabetes Mellitus is a disease which may terminated with the loss of vision because of its complications. Functional changes may occur before the recognizable retinal damage in patients with DM. The aim of this study is determining the value and importance of FM 100 hue colour vision test in detecting early functional changes.

1. Ar.Gör.Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD/Sivas.
2. Prof. Dr., Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD/Manisa.
3. Yrd. Doç.Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD/Sivas.

Fourty six diabetic patients participated to this study as the study group. The subjects in the study group were divided into two groups in respect of having retinopathy or not. Twenty four patients without retinopathy were defined as Group 1 and 22 patients with background retinopathy were defined as Group 2. A control group of 20 subjects who hand't an ocular disease expect a refraction deficit participated to the study.

These groups were compared in that FM 100 hue test. The averages of root square of total error scores were 11.65 ± 0.31 in Group 1, 12.98 ± 0.31 in Group 2 and 10.39 ± 0.21 in control group. The differance between groups was of statistifical significance ($p < 0.05$). The root square averages of partial error scores at blue yellow quadrant was 9.16 ± 0.26 in Group 1, 10.37 ± 0.22 in Group 2 and 8.13 ± 0.19 in control group. The root square averages of partial error scores at red green quadrant was 7.04 ± 0.26 in Group 1, 7.49 ± 0.27 Group 2 and 6.56 ± 0.19 in control group. There was a significant differance between these groups in that partial error scores ($p < 0.05$).

We concluded that the retinal fonctional deficit may occur in early stages of Diabetes Mellitus. It is of great importance that FM 100 hue test in detecting this functional deficit. **Ret-vit 1999; 7: 221-229.**

KEY WORDS : Diabetes Mellitus, Colour Vision, FM 100 Hue Test

GİRİŞ

Diabetes mellitus (DM), geç komplikasyonları nedeniyle görmeyi tehdit eden ve hatta görme kaybına yol açan oftalmolojinin önemli sorunlarından birisidir. Bütün dünyada diabetik retinopati körlük nedenleri arasında önemli bir yer tutar.

Bugün diabetik retinopatide önce fonksiyonel değişimlerin olduğu ve bunu morfolojik değişikliklerin izlediği kabul edilmekte ve bu erken lezyonların geriye döndürülebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu fonksiyonel değişikliklerin erken tanısı önem kazanmaktadır¹.

Klinikte diabetik retinopatinin tanı ve takibi için kullanılan yöntemler çok olmakla birlikte retinadaki ve özellikle maküla bölgesindeki hasarın kantitatif olarak belirlenmesini sağlayan yöntemler sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı; oftalmoskopik olarak görülebilir lezyonu henüz ortaya çıkmamış ve background retinopatisi olan DM'lu olgularda retina ve özellikle maküla bölgesindeki hasarların kantitatif olarak, olabildiğince erken

dönemde tespit edilmesi ve bu aşamada fonksiyonel hasarın tespiti için kullanılan Farnsworth-Munsell (FM) 100 ton renk görme testinin tanısal değerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Ekim 1996 ve Eylül 1998 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Retina Ünitesi'nce DM tanısı ile takip edilen 46 olgu ve refraksiyon kusuru dışında herhangi bir oküler patolojisi olmayan 20 olgu üzerinde gerçekleştirildi.

DM'lu olgulardan 4'ü Tip 1 DM'lu, 42'si Tip 2 DM'lu idi. Bu 46 olgunun 87 gözü çalışma grubu olarak alındı. Neovasküler glokom olan 2 göz, anizometropik ambliyopi tespit edilen 2 göz ve kronik üveiti bulunan 1 göz olmak üzere toplam 5 göz çalışmaya alınmadı.

Çalışma grubu fundus bulgularına göre Grup 1 ve Grup 2 olarak ikiye ayrıldı.

Grup 1; görme keskinliği Snellen eşeli ile 8/10 ve üzeri olan, fundusta diabetik retinopatiye

ait bulgusu olmayan 24 olgunun 45 gözünü içermekteydi.

Grup 2; görme keskinliği Snellen eşeli ile 8/10 ve üzeri, fundusta background retinopati bulguları olan 22 olgunun 42 gözünü içermekteydi.

Kontrol grubu olarak; refraksiyon kusuru dışında herhangi bir oküler patolojisi olmayan 20 olgunun 40 gözü alındı.

Çalışmaya alınan tüm olgulara Snellen eşeli ile görme keskinliği ve refraksiyon muayenesi, biyomikroskopik muayene, indirekt oftalmoskopi ile dilatasyonlu fundus muayenesi ve gerekli görülen olgulara fundus floresse anjiyografi (FFA) tetkikleri yapıldı.

Olguların FM 100 ton testi ile renk görmeleri değerlendirildi. Çalışmamızda test monoküler olarak yapıldı. Aydınlatma olarak kuzey gün ışığı kullanıldı. Presbiyopi çağındaki olgulara test yakın gözlükleri ile yaptırıldı. Test uygulaması sırasında olgulara zaman kısıtlaması yapılmadı ve ortalama her bir göz için 10-20 dakikalık sürede test tamamlandı.

Her bir kutu için olgunun dizdiği sıraya göre disklerin numarası standart FM 100 ton testi grafiklerine geçirildi. Her bir disk için bulunan hata değerlerinin grafikteki yeri işaretlendi ve işaretlenen her bir nokta iki yanındaki noktayla birleştirilerek grafik elde edildi.

Çalışmamızda Verriest'in yaşa göre hesapladığı ortalama hata skorları değerleri dik-kate alındı².

FM 100 ton testinde grafiğin analizi yoruma bağlı olduğundan testin değerlendirilmesinde kadran analizi ya da aks analizi yöntemleri de kullanılmaktadır³.

Çalışmamızda FM 100 ton testinin so-

nuçlarının değerlendirilmesinde Smith ve arkadaşlarının tanımladığı aks analizi yöntemini kullandık. Buna göre mavi-sarı renk defektini belirleyen diskler; disk 1'den 12'ye, 34'den 54'e ve 76'dan 84'e kadar olan disklerdir. Kırmızı-yeşil renk defekti ise 13'den 33'e ve 55'den 75'e kadar olan disklerdeki parsiyel hata skorları ile belirlenir. Mavi-sarı ve kırmızı-yeşil kadranlarının parsiyel hata skorlarının karekökleri arasındaki fark dikkate alınarak, bu farkın o yaş grubuna göre belirlenen değerin üzerinde olması renk defektinin tipini belirlemede kullanılan kriterdir⁴.

Total hata skoru yaşa göre normal sınırın üzerinde olan, spesifik bir kadranda anlamlı parsiyel hata skoru farkı olmayan ama genel olarak renkleri ayırma kabiliyeti azalmış gözler ise atipik renk görme defekti olarak kabul edildi

Çalışmamızdaki olgulardan FM 100 ton testi örnekleri Şekil 1, 2 ve 3'de gösterilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme; varyans analizi, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi, ki-kare testi ve Mann Whitney U testleri kullanıldı. Değişkenlerimize ait değerler aritmetik ortalama \pm standart sapma şeklinde verildi.

BULGULAR

Çalışma grubuna alınan DM'lu olgular fundus bulgularına göre iki gruba ayrıldı.

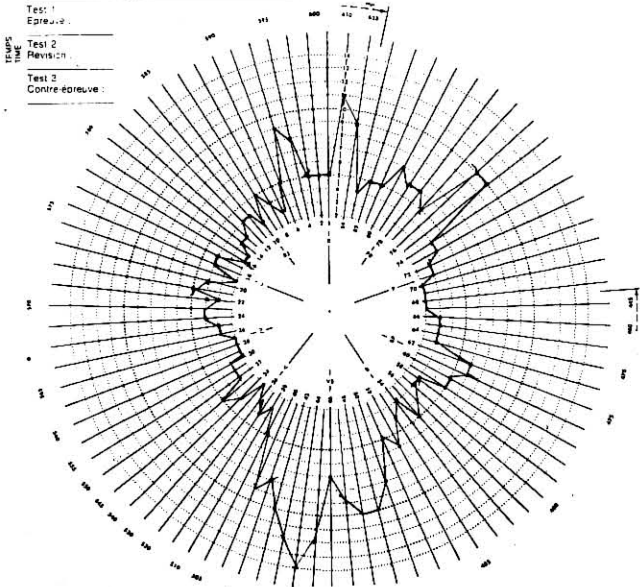
Grup 1: 11'i kadın (%45.8), 13'ü erkek (%54.2) toplam 24 olgunun 45 gözünden oluştu. Bu olguların yaş ortalaması 50.38 ± 2.56 yıl (19-72), DM süresi ortalama 42.5 ± 8.53 ay (2-180), görme keskinliği Snellen eşeli ile 8/10-10/10 arasında ve fundus muayenesi normaldi.

Grup 2: 14'ü kadın (%63.6), 8'i erkek (%36.4) toplam 22 olgunun 42 gözünden oluştu. Olguların yaş ortalaması 50.68 ± 2.64 yıl

FARNSWORTH 100 HUE TESTİ

Nom _____ Age 53 Date 25/4/97
 Name _____

85	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86



Şekil 1.

53 yaşında 6 yıllık DM'li, background retinopatisi olan, FM 100 ton testinde mavi-sarı renk defekti tespit edilen bir olgunun FM 100 ton testi grafiği. Olgunun total hata skoru karekökü 18.78, mavi-sarı kadrındaki hata skoru karekökü 14.00, kırmızı-yeşil kadrındaki hata skoru karekökü 7.60'dır.

(21-67), DM süresi 92 ± 13.96 ay (2-216), görme keskinliği Snellen eşeli ile 8/10-10/10 arasındaydı ve fundus muayenelerinde background diabetik retinopati tespit edildi.

Kontrol grubu; 11'i kadın (%55), 9'u erkek (%45) toplam 20 olgunun 40 gözünden oluştu. Olguların yaş ortalaması 47.75 ± 1.89 (32-63), görme keskinliği 8/10-10/10 arasında idi.

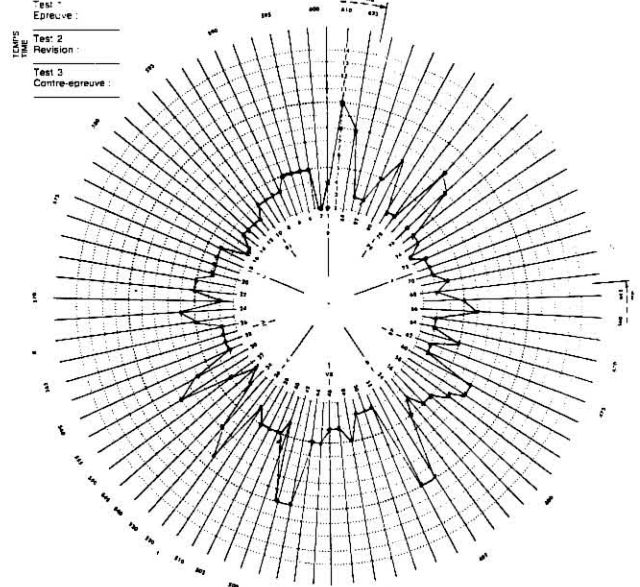
Çalışmaya alınan üç grup arasında yaş ortalaması açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$).

Grup 1 ve Grup 2' deki olgular diabet süresi

FARNSWORTH 100 HUE TEST

Nom _____ Age 50 Date 13/1/97
 Name _____

85	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86



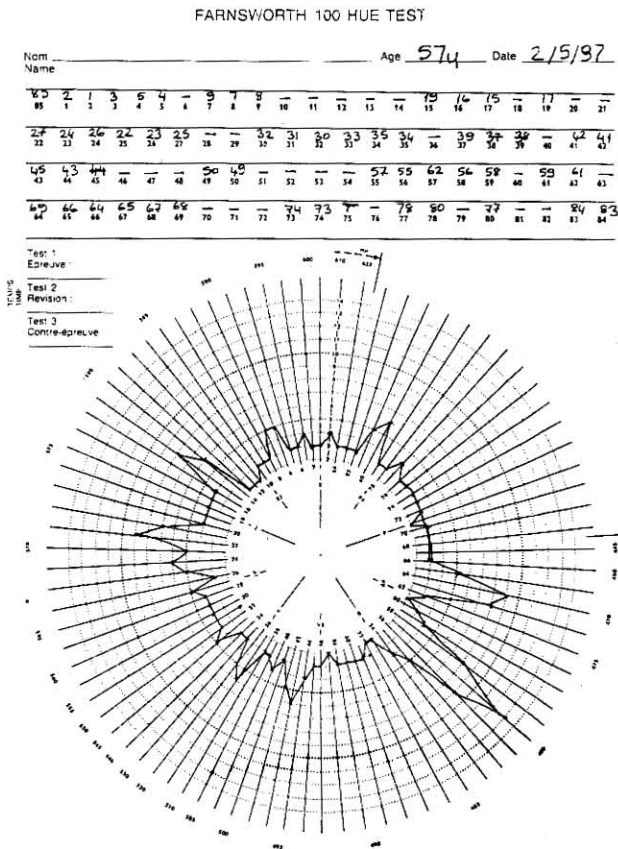
Şekil 2.

57 yaşında 15 yıllık DM'li, background retinopatisi olan, FM 100 ton testinde kırmızı-yeşil renk defekti tespit edilen bir olgunun FM 100 ton testi grafiği. Olgunun total hata skoru karekökü 13.20, mavi-sarı kadrındaki hata skoru karekökü 7.81, kırmızı-yeşil kadrındaki hata skoru karekökü 10.63'dür.

yönünden karşılaştırıldığında gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Çalışmaya alınan DM'li olgularla kontrol grubunun FM 100 ton testi hata skorları sonuçları Tablo-1'de verilmiştir.

FM 100 ton renk görme testinin total hata skorlarının karekök ortalamaları Grup 1, Grup 2 ve kontrol grubunda sırasıyla; 11.65 ± 0.31 , 12.98 ± 0.31 ve 10.39 ± 0.21 idi. Total hata skorları yönünden gruplar karşılaştırıldığında gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Daha sonra grup ortalamaları iki-şerli olarak karşılaştırıldığında her iki DM'li



Şekil 3.

50 yaşında 18 yıllık DM'li, background retinopatisi olan FM 100 ton testinde atipik renk defekti bulunan bir olgunun FM 100 ton testi grafiği. Olgunun total hata skoru karekökü 15.32, mavi-sarı kadrındaki hata skorunun karekökü 11.60 ve kırmızı yeşil kadrındaki hata skorunun karekökü 9.32'dir.

grup arasında ve bu gruplarla kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

FM 100 ton renk görme testi parsiyel hata skorlarının karekök ortalamaları Grup 1, Grup 2 ve kontrol grubunda sırasıyla mavi-sarı kad-

randa 9.16 ± 0.26 , 10.37 ± 0.22 ve 8.13 ± 0.19 idi; kırmızı-yeşil kadranda ise 7.04 ± 0.26 , 7.49 ± 0.27 ve 6.56 ± 0.19 olarak bulundu.

Parsiyel hata skorları yönünden mavi-sarı kadrana sonuçları karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Gruplar ikişerli karşılaştırıldığında ise hem DM'li gruplar arasında hem de bu gruplarla kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$).

Kırmızı-yeşil kadrındaki parsiyel hata skorları yönünden gruplar karşılaştırıldığında gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$). Gruplar ikişerli karşılaştırıldığında Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 1 ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$). Grup 2 ile kontrol grubu arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$).

Diabetli olgularda mavi-sarı kadrana hata skorları ve kırmızı-yeşil kadrana hata skorları karekök ortalamalarının karşılaştırılması Tablo-2'de verilmiştir. Grup 1 ve Grup 2'deki olguların mavi-sarı kadranda yaptıkları hata skorları ile kırmızı-yeşil kadranda yaptıkları hata skorları kendi aralarında karşılaştırıldı. Hem Grup 1'de hem de Grup 2'de mavi-sarı kadranda hata skorları karekök ortalamaları ile kırmızı-yeşil kadranda hata skorları karekök ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p<0.05$).

DM'li olgularda FM 100 ton testi ile tesbit

Tablo-1. FM 100 Ton Testi Total Hata Skorları Sonuçlarının Gruplara Göre Dağılımı

Testler	Grup-1	Grup-2	Kontrol	Sonuç
Total Hata Skoru	11.65 ± 0.31	12.98 ± 0.31	10.39 ± 0.21	$F=19.94$ $p<0.05$
Mavi-Sarı Hata Skoru	9.16 ± 0.26	10.37 ± 0.22	8.13 ± 0.19	$F=22.45$ $p<0.05$
Kırmızı-Yeşil Hata Skoru	7.04 ± 0.26	7.49 ± 0.27	6.56 ± 0.19	$F=3.57$ $p<0.05$

Tablo-2. Mavi-Sarı Kadran ve Kırmızı-Yeşil Kadran Hata Skorları Karekök Ortalamalarının Karşılaştırılması.

Gruplar	Mavi – Sarı	Kırmızı – Yeşil	Sonuç
Grup1	9.16±0.26	7.04±0.26	t = 7.12 p<0.05
Grup2	10.37±0.22	7.49±0.27	t = 11.23 p<0.05

edilen renk görme defekti tiplerinin gruplara göre dağılımı Tablo-3’de verilmiştir.

Çalışmamızda parsiyel hata skorları dikkate alınarak renk görme defektinin tipleri belirlendi. Buna göre Grup-1’de 9 gözde mavi-sarı renk görme defekti, 10 gözde ise atipik renk görme defekti tespit edildi. Bu grupta 26 olgunun renk görmesi normal düzeyde bulundu. Grup-2’de ise 13 gözde mavi-sarı renk görme defekti, bir gözde kırmızı yeşil renk görme defekti, 14 gözde ise atipik renk görme defekti bulundu. Bu gruptaki 14 gözde renk görme normal sınırlarda idi.

Toplam renk görme defekti tipleri yönünden DM’lu gruplar karşılaştırıldığında iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05).

TARTIŞMA

Diabetik retinopatinin ilk tanımlanmasının üzerinden yaklaşık bir asır geçtiği halde mikroanjyopati hala DM’lu olgularda en önemli mortalite sebebidir..

DM’lularda körlük olasılığı normal topluma

göre 20-25 kat daha fazladır. DM’un süresi 20-25 yıla ulaştığında %100 basit retinopati, 30 yıla ulaştığında da %60 oranında proliferatif retinopati geliştiği bilinmektedir⁵.

DM’lu olgularda; lens metabolizmasındaki değişiklikler, retina kapillerlerinin bazal membranlarındaki ultrastrüktürel bozukluklar ve kon hücrelerinin biyomoleküler dengesindeki bozukluklar sonucunda renk algılama fonksiyonları bozulur. Bu nedenle çalışmalar erken dönemde bu fonksiyon bozukluğunun ortaya çıkarılmasını sağlayacak muayene yöntemleri üzerinde yoğunlaşmıştır^{6,7,8}.

FM 100 ton testi renk diskriminasyonunu değerlendiren ve akkiz renk görme bozukluklarını ortaya çıkaran oldukça hassas bir testtir. Bir çok çalışmada özellikle retinopatisiz DM’lu olgularda ve retinopati olgularda akkiz renk görme patolojileri belirlenmiş ve FM 100 ton testinin bu patolojileri tanımlamadaki değeri araştırılmıştır⁹⁻¹⁴.

Bu testin noninvaziv olması, FFA ve oftalmoskopiyle belirlenebilen retina lezyonlarının görülmesinden önce erken fonksiyonel de-

Tablo-3. Gruplara Göre Toplam Renk Görme Defekli Olguların Dağılımı

Gruplar	Toplam Renk Görme Defekti	Normal	Toplam
Grup 1	19	26	45
Grup 2	28	14	42
Toplam	47	40	87

Ki-kare=5.26

SD=1

p<0.05

ğişikliklerin ortaya çıkarılması, renk görme defektinin tipinin ve derecesini n belirlenmesi gibi avantajları vardır. Buna karşın testin uygulanmasının zaman alması, sonuçların değerlendirilmesinin grafik sistemine dayanması ve bu değerlendirmede kesin kuralların olmaması gibi dezavantajları bulunmaktadır.

Normal görme keskinliği olan retinopatisiz DM'lularda renk görmenin normal popülasyona göre bozuk olduğu ve bunun özellikle mavi-sarı renk ekseninde belirgin olduğu bildirilmiştir^{9,10}.

Yine renk görme defektinin derecesinin retinopatinin derecesiyle ilişkili olduğu ve maküla ödemi ile sert eksudaların bulunmasının renk görme bozukluğunu artırdığı düşünülmektedir¹⁵.

Green ve arkadaşları retinopati derecesi ne olursa olsun diabetik olguların çoğunda renk görme testinde yüksek hata değerleri bulmuşlardır¹¹.

Karahan ve arkadaşları da Tip 1 DM'lu çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada FM 100 ton renk görme testi total hata değerlerini ve parsiyel hata değerlerini hem sağ hem de sol göz için normal popülasyona göre önemli ölçüde yüksek bulmuşlardır¹².

DM'lu olgularda standart psödoizokromatik tablo, FM 100 ton testi, Farnsworth D 15 testi ve Nagel anomaloskopu ile renk görmenin test edildiği bir çalışmada FM 100 ton testi ve Nagel anomaloskopu ile alınan sonuçların daha hassas olduğu gösterilmiştir. Bu testlerle basit ya da erken proliferatif retinopati olguların tümünde mavi-sarı renk defekti bulmuşlardır¹⁶.

Çalışmamızda FM 100 ton testi total hata

skorlarının karekök ortalaması yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Grup 1'deki total hata skorlarının kontrol grubuna göre anlamlı oranda yüksek bulunması DM' lu olgularda henüz retinopati bulguları çıkmadan da fonksiyonel retina hasarının başlamış olabileceğini göstermekteydi. Yine Grup 1 ve Grup 2'deki total hata skorları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olması retinopati bulguları ortaya çıktıkça renk görme defekti derecesinin arttığını gösterir. Bu sonuçlar yukarıda bahsedilen çalışmalarla uyumludur.

Utku ve arkadaşları DM'lu olgularda yaptıkları çalışmada genel olarak renk görmenin bozulduğunu ve hakim olan renk defektinin sarı-mavi renk defekti olduğunu bildirmişlerdir. Bu olgulardan fundusu normal olan grupta %35, nonproliferatif retinopati grubunda %84, proliferatif retinopati grubunda %96 oranında renk görme defekti olduğunu bulmuşlardır ve retinopatinin şiddeti ile orantılı olarak renk görmenin bozulduğunu göstermişlerdir³.

Bekir ve arkadaşları DM'lu olgularda yaptıkları çalışmada tüm DM'lu olguların %30.9'unda mavi-sarı renk defekti, %24.5'inde atipik renk defekti, %7.1'inde kırmızı-yeşil renk defekti olduğunu ve renk görmedeki bozulmanın diabetik retinopatinin şiddeti ile arttığını bildirmişlerdir¹³.

Trick ve arkadaşları ise retinopatisi bulunmayan veya başlangıç retinopatisi bulunan DM'lu olgularda yaptıkları çalışmada diğer çalışmaların tersine mavi-sarı ve kırmızı-yeşil renk görme defektinin yaklaşık olarak eşit oranlarda olduğunu bildirmişlerdir¹⁴.

Çalışmamızda parsiyel hata skorları dikkate

alındığında DM'lu olgularda retinopati ile uyumlu olarak mavi-sarı kadranda daha fazla hata yapıldığı görüldü. DM'lu gruplarda mavi-sarı kadranda hata skorları karekök ortalamaları ile kırmızı-yeşil kadranda hata skorları karekök ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı idi ($p<0.05$) Mavi-sarı kadranda hata skorları karekök ortalamaları yönünden Grup 1, Grup 2 ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). Aynı kadranda parsiyel hata skorları yönünden Grup 1 ve 2 arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı idi. Bu da çalışma grubumuzda retinopatinin şiddetinin artmasıyla orantılı olarak mavi-sarı kadranda renk görme defektinin derecesinin de arttığını gösterdi.

Kırmızı-yeşil renk defektinin özellikle ilerlemiş retinopatide bipolar hücreler ve gangliyon hücrelerinin etkilenmesinin sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir¹³.

Çalışmamızda kırmızı-yeşil kadranda parsiyel hata skorları ortalamaları karşılaştırıldığında Grup 1, 2 ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulundu ($p<0.05$). Buna karşın Grup 1 ve Grup 2 ile Grup 1 ve kontrol grubu arasındaki fark anlamlı değildi ($p>0.05$). Retinopati bulgularının ortaya çıktığı background grupta ise kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı kırmızı-yeşil hata skoru ortalamaları vardı ($p<0.05$).

FM 100 ton testi ile nonproliferatif retinopatili olgularda %41, proliferatif retinopatili olgularda %65 oranında mavi-sarı defekt görüldüğü bildirilmiştir¹⁵.

Çalışmamızda Grup 1'de 9 olguda (%20) mavi-sarı, 22 olguda (%22.2) atipik renk de-

fekti tespit edildi. Bu grupta kırmızı-yeşil - renk defekti olan olgu yoktu. Grup 2'de 13 olguda (%31) mavi-sarı, 1 olguda (%2.3) kırmızı-yeşil, 14 olguda (%33.3) ise atipik renk defekti tespit edildi. İki grup arasında toplam renk defektli olgu sayısı yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Olgularımızda DM'a bağlı olarak retinada oluşan metabolik bozuklukların ve retinopatinin şiddeti arttıkça bununla orantılı olarak renk görme bozulmaktaydı.

Çalışmamızdaki renk görme defektleri oranlarının literatürde bildirilen oranlardan düşük olmasının sebebi, atipik olarak yorumladığımız renk defekti grubunun fazla sayıda olmasıdır. Bu da olgunun kooperasyon bozukluğuna, teste kullandığımız renkli disklerdeki renklerin zamanla bozulmasına ve yorum hatamıza bağlı olabilir .

Tüm bu çalışmalar DM'un renk görmeyi etkilediğini göstermektedir ancak bu etkinin mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır. Bunda metabolik ve vasküler faktörlerin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda da retinopatisiz DM'lularda renk görme bozukluğunun saptanması metabolik etkenlerin rolünü desteklemektedir. Vasküler lezyonlar ortaya çıktığı zaman metabolik ve vasküler nedenleri birbirinden ayırmak zordur.

Sonuç olarak; DM'lu olgularda henüz retinopati bulguları ortaya çıkmadan renkli görmede bozukluk ve fonksiyonel hasarların oluştuğu, bu hasarların tespitinde FM 100 ton testinin yer tuttuğu, retinopatinin tanısı ve takibinde bu testin önemli olduğu düşünüldü.

KAYNAKLAR

1. Brinchmann-Hansen O, Bangstad HJ, Hultgren S. Psychophysical visual function, retinopathy and glyce-mic control in insulin-dependent diabetics with normal visual acuity. *Acta Ophthalmol* 1993; 71: 230-57.
2. Verriest G, Laethem VJ, Uvijls A. New assessment of the normal ranges of the FM 100 Hue test scores. *Am J Ophthalmol* 1982; 93: 635-42
3. Utku D, Diabetes mellituslu olgularda Farnsworth Munsell 100 ton testi sonuçları Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi 1990.
4. Smith CV, Pokorni J, Pass SA. Colour-axis de-termination and the FM 100 hue test. *Am J Ophthalmol* 1985; 100: 176-82.
5. Günalp İ. Editörden. *T Klin Oftalmoloji Retina Özel Sayısı*. 1993; 2: 1-2.
6. Franklin SL, Flammer J, De Natale R. The trans-parency of the lens: a comparison between diabetic and nondiabetic patient. *Int Ophthalmol* 1990; 14: 73-76.
7. Klein RF, Feingold KR, Morgan C. Relationship of muscle capillary basement membrane thickness and di-abetic retinopathy. *Diab Care* 1987; 10: 195-97.
8. Wu G, Weiter JJ, Santos Z. The macular photostress test in diabetic retinopathy and age related macular de-generation. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 1556-58.
9. Aspinal PA, Kinnear PR, Duncan LJP. Prediction of diabetic retinopathy from clinical variables and color vi-sion data. *Diab Care* 1983; 6: 144-48.
10. Fontana M, Verriest G. Modification by flo-angiography of color vision in diabetic patients. *Oph-thalmologica* 1986; 192: 210-16.
11. Green FD, Ghafour IM, Allan D. Color vision of di-abetics. *Br J Ophthalmol* 1985; 69: 533-36.
12. Karahan H. İnsüline bağımlı diabetes mellituslu ço-cuklarda renk görme ve kontrast sensitivite testi so-nuçları. İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana-bilim Dalı Uzmanlık Tezi 1988.
13. Bekir N, Karaaslan C. Diabetik retinopatinin erken tanısında FM 100 ton testinin yeri ve önemi. *T Klin Of-talmoloji* 1993; 23: 161-65.
14. Trick GL, Burde RM, Gordon MO. The relationship between hue discrimination and contrast sensitivity in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmology* 1988; 95: 693-98.
15. Bresnick HG, Condid SR, Palta M, Association of hue discrimination loss and diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1317-27.
16. Mantyjarvi M. Screening of color vision defects in diabetic patients. *Acta Ophthalmol* 1987;65:178-184