

Diabetik retinopatide Farnsworth-Munsell 100 ton renk testi sonuçları

Berrin OKKA¹, Neyhan ERGENE²

¹Mümtaz Kuru Verem Savaş Dispanseri Tabibi,

²Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA

ÖZET

Amaç: Diabetes mellitus (DM), geç komplikasyonları nedeniyle görmeyi tehdit eder ve hatta görme kayıplarına yol açar. Bu nedenle de fonksiyonel değişikliklerin erken tanısı önem kazanmaktadır. Çalışmamızın amacı DM'lu olgularda retinal hasarın erken dönemde tespiti ve hastalığın seyrini izlemede kullanılan testlerden biri olan Farnsworth-Munsell (FM) 100 ton renk görme testinin tanısıl değerinin araştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntem:** S. Ü. Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı polikliniği ve Türk Diabet Cemiyeti polikliniğine başvurarak takip ve tedavi edilen 100 hastanın 186 gözüne ve kontrol grubu olarak belirlediğimiz 30 sağlıklı bireyin 60 gözüne FM 100 ton testi uygulandı. FM 100 ton testi sonuçlarının değerlendirilmesinde kadran analizi yöntemi kullanıldı. Sonuçların istatistiksel açıdan değerlendirilmesinde X2 testi kullanıldı, $P < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi. **Bulgular:** DM'lu grup ile kontrol grubu karşılaştırıldığında, DM'lu hastalarda renk görmede belirgin kötüleşmenin olduğu ve bu renk görme defektlerinin hastalığın ilerlemesi ve süresi ile doğru orantılı olarak arttığı, hakim olan renk defektinin mavi-sarı renk defekti tipinde olduğu gözlemlendi. **Sonuç:** DM'lu olgularda henüz retinopati bulguları ortaya çıkmadan renkli görmede bozukluk olduğu, bu defektin tespitinde FM 100 ton testinin önemini olduğu, retinopatinin tanı ve takibinde bu testin kullanılmasının hastalığın erken tanısında önemli ölçüde yardımcı olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Diabetes Mellitus, diabetik retinopati, renkli görme, renk defektleri, FM 100 ton testi
Selçuk Tıp Derg 2006; 22: 9-16

SUMMARY

The results of Farnsworth-Munsell (FM) 100 hue test in diabetic retinopathy

Aim: The late complications of diabetes mellitus (DM) threaten the eye and cause blindness. Therefore the early diagnosis has significant importance. Our aim is to evaluate the value of Farnsworth-Munsell (FM) 100 hue test which is used for retinopathy diagnosis in DM patients. **Material and method:** FM 100 hue test was performed on, 186 eyes of 100 DM patients which were admitted to Ophthalmology Outpatient Department of Meram Medical Faculty, Selçuk University and Turkish Diabetes Society outpatient department. For the control group 60 eyes of 30 healthy subjects were tested. The results were evaluated by quadrant analysis method. X2 test was used as statistical method and $P < 0.05$ was accepted as significant. **Results:** When results were compared, there was a significant difference for the degree of the deterioration of the color vision in DM patients which was correlated with the progression and the duration of the disease. The dominant colour vision defect was blue-yellow type. **Conclusion:** It was concluded that, functional loss occurs before diabetic retinopathy lesions occur and FM 100 hue test is a valuable method for early diagnosis.

Key words: Diabetes mellitus, diabetic retinopathy, color vision, color vision defect, FM 100 hue test

Renk bir duyumdur ve renk duyumunu subjektiftir. İnsanlar renk hisleri için isimler öğrenirler, sonradan aynı hissi algıladıkları zaman bu isimleri kul-

lanırlar. Renk, objelerin iç ortam özelliği değildir. Seçilen spektral radyasyon, görsel fotopigmentler tarafından absorblanıp göz ve beyin arasındaki

Haberleşme Adresi: Dr. Neyhan ERGENE

S.Ü. Meram Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KONYA

Geliş Tarihi : 26.12.2005

Yayına Kabul Tarihi : 18.01.2006

nöral olaylar zincirinden geçtikten sonra renk algılanması meydana gelir (1).

Bir obje için bildirilen renk, renk defektli kişiler dışında kişiden kişiye fazla değişmez. Bir objenin rengi bu objeden gelen ışığın dalga boyu, görme alanındaki diğer objelerden gelen ışınların dalga boyları ve kişinin bu objeye bakmadan önce algıladığı ışınların dalga boyu gibi parametrelere bağlıdır (2).

Renk görme, retina ve optik sinir hastalıklarında ilk bozulan görsel fonksiyondur (3). Renk görme bozukluğuna neden olan hastalıklardan birisi de diabetik retinopatidir. Diabetes mellitusun en önemli komplikasyonlarından olan diabetik retinopati (DR) günümüzde körlük nedenlerinin başında gelmektedir (4).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda (5,6) diabetlilerle ilgili çeşitli oranlar bildirilmekte fakat yeterli epidemiyolojik araştırma yapılmadığından kesin oran bilinmemektedir. Ülkemizde diabet insidansı %1.8-2, prevalansı ise %3.5-5 olarak bildirilmiştir. Böylece ülkemizde 1,200,000-1,300,000 kişinin diabetik olduğu düşünülmektedir.

Modern tedavi yöntemleri ile diabetik hastaların yaşam sürelerinin uzaması DR görülme sıklığını da artırmıştır (7).

DR, diabetin henüz morfolojik değişiklikler oluşturmadan önce fonksiyonel değişikliklere yol açabilen ilerleyici bir vasküler komplikasyonudur. Diabet hastalığının tedavisinde en önemli nokta komplikasyonlar oluşmadan önce hastalığın seyrine müdahale etmektir. Kişilerin aktif çalışma yeteneklerini önemli ölçüde kısıtlayabilen bu komplikasyonlar diğer yandan toplumda önemli iş gücü ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Çalışmanın amacı DR'li olgulardaki renk duyumlarının diabetin klinik sınıflamasına göre FM 100 Hue renk testi ile incelenmesi ve bu incelemenin DR'nin erken dönemde fundus bulguları ortaya çıkmadan tanısındaki rolünün saptanmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda 1998-2000 tarihleri arasında DM tanısı ile Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Polikliniği'ne ve Türk Diabet Cemiyeti Polikliniği'ne müracaatla takip ve tedavi edilen rastgele seçilen 100 hastanın 186 gözüne Farnsworth Munsell 100

ton testi uygulandı.

Aynı tarihlerde Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Polikliniği'ne oftalmolojik muayene amacıyla başvuran, kırma kusuru dışında herhangi bir patoloji tespit edilmeyen rastgele seçilen 30 hastanın 60 gözüne de kontrol grubu olarak aynı test uygulandı.

Çalışmaya alınan diabetik hastalar başlangıç DR, zemin DR, preproliferatif DR ve proliferatif DR olmak üzere 4 gruba ayrılarak incelendi.

Hasta grubundaki:

1. Başlangıç DR'li (Normal fundus bulgulu) 29 hastanın 57 gözü,
2. Zemin DR'li 33 hastanın 64 gözü,
3. Preproliferatif DR'li 21 hastanın 39 gözü,
4. Proliferatif DR'li 17 hastanın 26 gözü ve
5. Kontrol grubunda 30 hastanın 60 gözüne aşağıdaki işlemler yapıldı.

Diabetik hastanın yaşı, aile hikayesi, hastalığın başlangıç tarihi, süresi, semptomların seyri ve şiddeti, kullandığı ilaçlar, daha önceden DR nedeniyle argon lazer fotokoagülasyon uygulamasının yapıp yapılmadığı, katarakt ameliyatı olup olmadığı soruldu. DR'li olgularda lazer tedavisi uygulanmasının renk görmede değişikliklere neden olabileceği ile ilgili yayın (8) dikkate alınarak lazer tedavisi görmüş olan 2 göz çalışma grubuna dahil edilmedi. Ayrıca ilave olarak katarakt nedeniyle ameliyat olan 8 göz de çalışma harici tutuldu. Hastaların Snellen eşeli ile görme keskinliği ölçüldü. Görme keskinlikleri düzeltmeyle tam olan olgular çalışma kapsamına alındı. Refraksiyon kusuru ± 2.00 dioptriden fazla olan 2 göz çalışmaya dahil edilmedi. Hastaların göz içi basınçları (GİB) Applanasyon tonometresi ile ölçüldü. GİB'leri 12-20 mm Hg olan olgular çalışmaya alındı. Neovasküler glokom nedeniyle tedavi gören 2 göz çalışma kapsamına alınmadı. Fundus floressein anjiyografisi, diabetik retinopati bulguları olan lazer tedavisi planlamak amacıyla FFA gerektiği düşünülen hastalara uygulandı.

Renk görme muayenesi: Farnsworth-Munsell 100 hue (ton) testi uygulanarak yapıldı. Toplam 4 kutudan oluşan bu testte her bir kutuda, kutunun başında ve sonunda 2 sabit referans disk olmak üzere 21 hareketli disk bulunur. Sabit disklerin

arasında parlaklık ve doymuşluğu aynı, yalnızca tonu farklı olan renkler vardır.

Renklerin kutulara göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

85-21 numaralı kutu : pembe - sarı,

22-42 numaralı kutu : sarı - yeşil,

43-63 numaralı kutu : yeşil - mor,

64-84 numaralı kutu : mor - kırmızı

Farnsworth-Munsell 100 ton testinde esas olarak dalga boyu ayrımı, yani renk tonu ayrımı test edilir. Her bir kutu tek tek hastanın önüne konur, diskler kutudan çıkartılıp karıştırılır ve hastadan bu diskleri kutunun başında ve sonunda bulunan sabit referans renklere göre sıralaması istenir.

Farnsworth-Munsell 100 ton testi bütün olgularda basit bir düzenele ve aynı standart şartlar altında uygulandı. Test karanlık bir odada, 2.50 metre yükseklikteki tavandan 18 watt'lık iki adet flöresan lamba ile dik olarak aydınlatılan bir masada beyaz bir zemin üzerine yerleştirildi. Testin yapılışı hastaya iyice anlatıldı. Olgularımızın çoğu 45 yaş ve üzerinde olduğu için test öncesi prespiyopi düzeltilmesi yapıldı. Hastaya her gözü için 20-25 dakika süre verildi ve test monooküler olarak uygulandı. Test bitimlerinde test sonuçları Farnsworth-Munsell 100 ton testi grafik kâğıtlarına çizildi ve total hata skorları kayıt edildi (9,10). Çalışmada renk görme muayenesi ile ilgili istatistikî değerlendirmeler total hata skorları hesaplanarak yapıldı. Test sonuçlarının değerlendirilmesinde Kadran analizi yöntemi kullanıldı (11).

Olgulardan elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS for Windows paket programı yardımı ile değerlendirildi. Sonuçların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını araştırmak amacıyla X2 testi uygulandı, $P < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

DM'lu olgularımızdan başlangıç DR'li 29 olgunun 15'i kadın, 14'ü erkekti. Zemin DR'li 33 olgunun 19'u kadın, 14'ü erkek, preproliferatif 21 olgunun 12'si kadın, 9'u erkek, proliferatif DR'li 17 olgunun 10'u kadın, 7'si erkekti. Olgularımızın cinsiyet ve DR tipine göre dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

Olgularımızı başlangıç DR'li 29 olgunun 57 gözü, zemin DR'li 33 olgunun 64 gözü, preproliferatif

Tablo 1: Olguların cinsiyet ve diabetik retinopati tipine göre dağılımı

| Fundus Tipi | Kadın | Erkek | Toplam |
|--------------------|-------|-------|--------|
| Başlangıç DR | 15 | 14 | 29 |
| Zemin DR | 19 | 14 | 33 |
| Preproliferatif DR | 12 | 9 | 21 |
| Proliferatif DR | 10 | 7 | 17 |
| Toplam | 56 | 44 | 100 |

DR'li 21 olgunun 39 gözü, proliferatif DR'li 17 olgunun 26 gözü oluşturmaktaydı. Olgularımızın fundus bulgularına göre dağılımı Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2: Olguların fundus bulgularına göre dağılımı

| Fundus bulguları | Olgu sayısı | Göz sayısı |
|--------------------|-------------|------------|
| Fundusu normal | 29 | 57 |
| Zemin DR | 33 | 64 |
| Preproliferatif DR | 21 | 39 |
| Proliferatif Dr | 17 | 26 |
| Toplam | 100 | 186 |

Olgularımızın yaşa göre dağılımında hasta grupta 0-20 yaş grubunda 4 olgu, 21-40 yaş grubunda 13 olgu, 41-60 yaş grubunda 65 olgu, 61 ve üzeri yaş grubunda ise 18 olgu iken kontrol grubunda 0-20 yaş grubunda 3 olgu, 21-40 yaş grubunda 9 olgu, 41-60 yaş grubunda 13 olgu, 61 ve üzeri yaş grubunda ise 5 olgu bulunmaktaydı. Hasta ve kontrol grubundaki olguların yaşa göre dağılımı Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3: Hasta ve kontrol grubundaki olguların yaşa göre dağılımı

| Yaş grubu (yıl) | Hasta sayısı | % | Kontrol grubu | % |
|-----------------|--------------|----|---------------|------|
| 0-20 | 4 | 4 | 3 | 10 |
| 21-40 | 13 | 13 | 9 | 30 |
| 41-60 | 65 | 65 | 13 | 43.4 |
| 61 ve ↑ | 18 | 18 | 5 | 16.6 |

Çalışmamızda olguları kadran analizi ile değerlendirdik, kontrol grubu ile DM'lu grubun her birini ve DM'lu her bir grubu birbiri ile karşılaştırdık. Fundus bulgularına göre renk defektlerinin göz sayısına dağılımı Tablo 4'te görülmektedir.

Başlangıç DR'li olgularımızın 8 tanesinde mavi-sarı, 3 tanesinde kırmızı yeşil, 11 tanesinde ise atipik

Tablo 4: Fundus bulgularına göre renk defektlerinin göz sayısına dağılımı

| Fundus Bulgusu | Renk defekti | | | | Toplam |
|--------------------|--------------|------|--------|--------|--------|
| | M-S | K-Y | Atipik | Normal | |
| Normal | 8 | 3 | 11 | 35 | 57 |
| % | 14.3 | 5.2 | 19.3 | 61.4 | |
| Zemin DR 15 | 4 | 21 | 24 | 64 | |
| % | 23.4 | 6.2 | 31.8 | 37.5 | |
| Preproliferatif DR | 23 | 5 | 5 | 6 | 39 |
| % | 58.9 | 12.8 | 12.8 | 15.3 | |
| Proliferatif DR | 16 | 5 | 4 | 1 | 26 |
| % | 61.5 | 19.2 | 15.4 | 3.8 | |
| Kontrol | - | - | - | 60 | 60 |

M-S : Mavi-sarı, K-Y : Kırmızı-yeşil

renk defekti bulundu. Zemin DR'li olgularımızın 15'inde mavi-sarı, 4'ünde kırmızı-yeşil, 21'inde atipik renk defekti, preproliferatif DR'li olguların 23'ünde mavi-sarı, 5'inde kırmızı-yeşil, 5'inde atipik renk defekti bulunurken proliferatif DR'li olgularımız 16'sında mavi-sarı, 5'inde kırmızı-yeşil, 4'ünde ise atipik renk defekti bulundu. Kontrol grubunu oluşturan olgularımızın hiçbirinde renk defekti gözlenmedi.

Buna göre başlangıç DR'li, zemin DR'li, preproliferatif DR'li ve proliferatif DR'li gruplar arasında (C1+C3) ile (C2+C4) oranlarının birbirleri ile karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($P < 0.05$).

Kontrol grubu ile başlangıç DR'li, zemin DR'li, preproliferatif DR'li ve proliferatif DR'li grupların ayrı ayrı karşılaştırılmalarında da istatistiksel fark anlamlı idi ($P < 0.05$).

Olgularımızda diyabetin süresi ile renk defektlerinin oluşumu arasındaki ilişki Tablo 5'te görülmektedir.

Çalışmada mavi-sarı renk defekti oranı 0-5 yıllık diyabetli olgularda %18.8, 6-10 yıllık olgularda %32, 11-15 yıllık olgularda %34.8, 16 yıl ve üzeri olgularda %39.5 olarak bulundu. Yapılan istatistiksel değerlendirmede olgularımızın diyabet süresi ile mavi-sarı renk defekti oluşumu arasında anlamlı ilişki olduğu görüldü ($P < 0.05$).

TARTIŞMA

DM'li hastalarda edinsel renk defekti oluştuğu 40 yıldan fazla bir süreden beri bilinmektedir (12). Treagear'ın 1997'de yayınlandığı makaleye göre

Tablo 5: Diyabetin süresi ile mavi-sarı renk defektleri arasındaki ilişki

| Diyabetin süresi (yıl) | Normal renk algılaması (%) | M-S renk defekti (%) |
|------------------------|----------------------------|----------------------|
| 0-5 | 61.6 | 18.8 |
| 6-10 | 30.9 | 32.0 |
| 11-15 | 25.0 | 34.8 |
| 16 ve ↑ | 19.3 | 39.5 |

ilk olarak Dubois ve Cochet, daha sonra Verriest retinopatisi olmayan ya da minimal olan diyabetli hastalarda renk görme defektleri oluştuğunu ifade etmişlerdir (13). Kinneer ve ark. (14) diyabetli 800 hasta ile yaptıkları çalışmada diyabetik hastalarda retinopati gelişmeden önce edinsel renk defektlerinin oluştuğunu göstermişler, Lakowski retinopatisi olmayan 500 diyabetli hastaya FM 100 ton testi uygulayarak diyabetli hastaların FM 100 ton testi total hata skorlarını, kontrol grubuna göre yüksek olarak bulduklarını bildirmiştir (15). Normal fundus görünümlü diyabetik hastalara oranla DR'li olgularda renk görme işlevinin daha zayıf olduğu bilinmektedir (16,17).

DM'ta lens metabolizma değişikliklerine bağlı olarak özellikle kısa dalga boyundaki ışınların algılanması zorlaşır. Diyabetli hastaların ön kamerasında reaktif oksijen türevleri ve H_2O_2 seviyesinin anlamlı bir şekilde arttığı böylece hem lenste hem de retinada artmış lipid peroksidasyonu sonucunda metabolik bozulma geliştiği gösterilmiştir (18). Ayrıca retina kapillerlerinin bazal membranlarındaki ultrastrüktürel bozulmalar sonucunda retina içine (iç limitan zar ve Müller hücre

duvarındaki kalınlaşmadan dolayı) veya arka vitreusa sızan serum, ışığın dağılmasına ve özellikle kısa dalga boyundaki ışınların iyi algılanmamasına yol açar (19).

DM'lu hastalarda retinada morfolojik değişikliklerden önce fonksiyonel bozukluklar oluşmaktadır (20). DR'de akkiz olarak ortaya çıkan renk görme defekti genel olarak renk görmede azalma ve mavi-sarı tipte renk görme defektinin görülmesi şeklindedir (21-23). Bu nedenle oftalmoskopi ve anjiyografik olarak retinopati saptanmadan önce erken dönemde bu bozuklukları ortaya çıkaracak muayene yöntemleri önem kazanmaktadır (24). Erken dönemde oluşabilecek hasarı tespit edebilme amacıyla uzun süreden beri renkli görme, kontrast duyarlılık ve elektrofizyolojik testler gibi psikofizik ölçümler kullanılmaktadır (25-27). FM 100 ton testi renk diskriminasyonunu değerlendiren ve edinsel renk görme bozukluklarını ortaya çıkaran oldukça hassas bir testtir. FM 100 ton testinin mavi-sarı ve kırmızı-yeşil renk defektlerinin her ikisini de saptaması, klinikte kullanılan renk testleri içinde en duyarlı olması, normal renkli görmeyi ve renk defektlerini sınıflandırması gibi avantajları vardır. Buna karşılık testin uygulanmasının ve sonuçlarının değerlendirilmesinin hasta ve doktor yönünden zaman alıcı ve sıkıcı olması, iyi kooperasyon gerektirmesi, sonuçların değerlendirilmesinde kesin kuralların olmaması gibi olumsuz yönleri de söz konusudur (28).

FM 100 ton testi uygulanan 126 diabetli hastada başlangıç DR'li olguların %32'sinde, proliferatif DR'li olguların %58'inde ve eksudatif makulopatillerin %95'inde anormal total hata skorları tespit edilmiş, aynı zamanda retinopatideki şiddet artışı ile birlikte renk ayırımının da bozulduğu görülmüş, ancak renk görmedeki bozulmanın tedavi endikasyonunu tek başına belirlemeye yetmeyeceği bildirilmiştir (29).

Bu çalışmada normal fundus görünümüne sahip başlangıç DR'li grupta %61.4, zemin DR'li grupta %37.5, preproliferatif DR'li grupta %15.3, proliferatif DR'li grupta %3.8 oranında normal renk görmenin mevcut olduğu saptanmıştır. Bu da olgularımızda retinopatinin şiddetiyle doğru orantılı olarak renkli görmenin bozulduğunu gösterir. Retinopati şiddetiyle orantılı olarak renk görmenin bozulmasının nedeni, retinada meydana gelen diabete bağlı metabolik bozukluklar ve DR'nin

şiddetiyle doğru orantılı olarak görmedeki azalmadır (30).

FM 100 ton testiyle yapılan başka bir çalışmada preproliferatif retinopatili olgularda %41, proliferatif retinopatili olgularda %65 oranında mavi-sarı renk defekti görüldüğü bildirilmiştir (31). DM'lu hastalarda renk görme defektlerini araştırmak için yapılan başka bir çalışmada tüm diabetli hastaların %30.9'unda mavi-sarı renk defekti %24.5'inde atipik renk defekti olduğu ve renk görmedeki bozulmanın diabetik retinopatinin şiddeti ile arttığı gösterilmiştir (32). 2701 hasta üzerinde gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise yetişkin diabetlilerde %50 oranında renk defekti görüldüğü ve bu defektlerin mavi-sarı tipte olduğu bildirilmiştir (23). Bresnick ve ark renk görme defektinin derecesinin retinopati derecesi ile ilişkili olduğunu, makula ödemi ile sert eksudaların olması halinde renk defektlerinin arttığını saptamışlar (33). Fontana ve Verriest'in çalışmalarında da retinopati derecesi ile renk görmede bozulmanın arttığı bildirilmiştir (34). Utku renk görme defektlerinin araştırıldığı 87 diabetli hasta üzerinde yaptığı bir çalışmada, genel olarak renkli görmenin bozulduğunu ve en çok görülen renk defektinin mavi-sarı renk defekti olduğunu, fundusu normal olan grupta %35, nonproliferatif retinopatili grupta %84, proliferatif retinopatili grupta %36 oranında renk görme defekti bulunduğunu göstermiştir (35). Yine diabetli hastalara standart psödokromatik levha, FM 100 ton testi, FM D15 testi ve Nagel anomaloskopu uygulanmış, diabetli hastalarda bu testlerin hepsinde tritan renk defektlerinin ortaya çıktığı, fakat alınan sonuçlara göre FM 100 ton testinin daha hassas olduğu gösterilmiştir (36).

Çalışmamızda normal fundus görünümüne sahip diabetli grupla kontrol grubu arasında kadran analizi yöntemine göre anlamlı renk defekti farkının olması renk görmenin DR gelişmeden önce bozulduğunu gösterir. Bu, DM'lu olgularda erken dönemde retinal hasarın saptanmasında önemli olabilir. Birçok yayında retinopati gelişmeden önce renk defektinin olduğu bildirilmesine rağmen retinopati gelişiminden sonra renk defektinin ortaya çıktığı ileri sürülmektedir (16,30,37-39). Bulgularımız retinopati gelişmeden önce renk defektinin ortaya çıktığı görüşüne uygunluk göstermektedir.

Bu çalışmada normal fundusa sahip diabetli grupta %14.3, zemin DR'li grupta %23.4, preproliferatif DR'li grupta %58.9, Proliferatif DR'li grupta %61.5 oranında mavi-sarı renk defekti saptadık. Diabetli gruplarda mavi-sarı renk defekti, kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde fazla olup ($P<0.05$), retinopati bulgularıyla doğru orantılı olarak defektin görülme oranı artmaktadır. Çalışmamızda mavi-sarı renk defekti görülme oranının literatürde bildirilen oranlara göre daha düşük olmasının nedeni, atipik renk defekli olarak sınıflandırdığımız grubun fazla sayıda olmasıdır. Bu da hastalarımızın kooperasyon bozukluğuna, Macbeth Easel lambası yerine flöresan lambası kullanmamıza, test kutumuzda bulunan disklerin renklerinin el ile oynanması nedeniyle zamanla bozulmasına bağlı olabilir.

Diabetik hastalarda retinopatinin başlaması ve gelişiminde DM'un süresinin, hastalığın başlama yaşının ve puberte döneminin önemli rol oynadığı bilinmektedir. Klein ve aspinal ayrı ayrı yapılan çalışmalarında, DR'si bulunmayan 549 diabetli hastayı 7 yıl süre ile FM 100 ton testi ile izlemiş, görme keskinliği normal olan, DR'si bulunmayan diabetlilerde renk görmenin normal popülasyona göre daha bozuk olduğunu ve bunun özellikle mavi-sarı renk ekseninde belirgin olduğunu göstermişler, ayrıca 7 yıl içinde renk görme defekti belirlenen hastalardaki retinopati gelişiminin daha hızlı olduğunu ve FM 100 ton testinin bu hastaların takibinde kullanabileceğini bildirmişlerdir (39,40). Moloney ve Drury insüline bağımlı 54 diabetli hastada başlangıçta renk ayırımında bir bozulma tespit edememiş fakat aynı hastalarda 10 yıllık gözlem süresinde mavi-sarı defektlerin ortaya çıktığı ve bazı hastalarda retinopati gelişiminden önce defektlerin bulunduğunu belirtmişlerdir (41). Hansen ise renk görme defektinin yaş, cinsiyet ve DM'un metabolik kontrolü ile ilişkili olmadığını savunmaktadır (42), fakat çalışmada vaka sayılarının ve takip sürelerinin azlığı dikkat çekmektedir.

Çalışmamızda 0-5 yıl arasındaki DM'lu olgularda %61.6 oranında fundus normal idi ve %18.8 oranında mavi-sarı renk defekti saptanmışken 6-10 yıllık diabetli olgularımızda %30.9 oranında fundus normal iken, mavi-sarı renk defekti oranı %32.0, 11-15 yıllık diabetli olgularımızda %25 oranında fundus normal iken mavi-sarı renk defekti oranı %34.8 idi. 16 yıl ve üzeri diabetli olgu-

larımızda ise %19.3 oranında fundus normal bulunurken, mavi-sarı renk defekti oranı ise %39.5 idi. Yapılan istatistiksel değerlendirmede olgularımızın diabet süresi ile mavi-sarı renk defekti oluşumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu görüldü ($P<0.05$). Bu verilere göre DM'un süresi uzadıkça renkli görme defektleri artmaktadır. Tregear ve ark 305 diabetli hastanın 3 yıl süre ile takip edildiği bir çalışmada mavi-sarı renk defektinin hastanın yaşı, hastalığın süresi ve retinada iskemi bulunması ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (13). Yine insüline bağımlı DM'lu 20 hastanın 4 yıl süre ile takip edildiği bir başka çalışmada elektronik anamoloskop kullanılarak hastaların renkli görmeleri değerlendirilmiş ve mavi-sarı renk defekti olduğu gözlenmiş, hastalardaki mavi-sarı renk defekti oluşumunun hastalığın süresi ve retinada başlayan morfolojik değişiklikler ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (43).

Diabetiklerdeki renk algılama bozukluğu başlangıçta mavi-sarı aksta iken retina içi patolojinin geliştiği ve bipolar hücrelerle ganglion hücrelerinin de etkilendiği ileri dönemlerde kırmızı-yeşil aks da etkilenir (30,33,44). Bizim çalışmamızda da literatüre uygun olarak kırmızı-yeşil renk defekti preproliferatif DR ve proliferatif DR dönemlerinde daha fazla oranlarda bulunmuştur. Dolayısıyla bu hastalarda retina içinde ileri dönemde bir patolojinin geliştiği ve bipolar hücreler ile ganglion hücreleri etkilediği düşünülebilir.

Roy ve ark çalışmalarında sağ ve sol göz arasında total hata skorları karşılaştırıldığında iki göz arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamışlardır (45). Biz çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen sağ gözlerde total hata skorları daha yüksek bulduk. Bu da önce testin önce sağ göze uygulanması nedeniyle, sol gözde hastaların testi öğrenmelerinin etkili olduğu ve böylece hastaların teste daha iyi koopere olmaları şeklinde açıklanabilir.

Kadın ve erkek diabetliler arasında retinopati oluşumu açısından cinsiyetin bir öneminin olmadığı bildirilmiştir (43,45). Çalışmamızda da 56 kadın ve 44 erkek hasta vardı. Kadın sayısı fazla olmasına rağmen kadın erkek oranı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($P<0.05$).

Metabolik kontrollerle DR'nin önlenmesi eskiden beri tartışma konusu olmuştur. Daha önceleri

metabolik kontrolün retinopati oluşumuna ve ilerlemesine etkisinin olmadığı savunulurken son dönemde metabolik kontrolün, DR ilerlemesini geciktirdiği ortaya konmuştur (46).

DM'un görme keskinliğinde hasar yapmadan önce nörosensoryal yollarda bozukluk yaptığı bilinmektedir (47). Son yıllarda renkli görme defektlerinde hipoksinin büyük rolü olduğu özellikle vurgulanmaktadır (43). Kan glikoz düzeyindeki yükselme kapillerlerde dejenerasyon ve hipoksi oluşturmaktadır, retinada hücre ölümlerine neden olmaktadır. Hipoksi ve iskemi sonucunda koroidten yeni damar oluşumunu uyarıcı bir madde olan vascular endothelial growth factor (VEGF) salınarak, optik disk ve retinada neovaskülarizasyon başlatmakta, böylece retinada dejeneratif değişiklikler oluşmaktadır (17).

Fotoreseptörlerin oksijen ihtiyacı koroid dolaşımından sağlanır. Hipoksik ortam kısa dalga boyu-

na hassas konilerin opponet düzeyde etkilenmelerine neden olmakta, bu da mavi-sarı aksta renk defektini meydana getirmektedir (48).

Retinopatisi olmayan hastalardaki renk görme defektlerinin oksijen inhalasyonu ile kısmen döndürüldüğünün gösterilmesi bu konu ile ilgili önemli bir gelişmedir (49).

Sonuç olarak,

Genelde her iki gözde de olabilen DR hastalığının süresi ve hasta yaşıyla orantılı gelişmekte ve hastaların renkli görmeleri de bozulmaktadır. DR'nin erken tanısında FM 100 ton testi hassas bir test olması nedeniyle hastalığın klinik seyirinin izlenmesi açısından değerlidir. Bu hastalarda rutin fundus muayenesi yanında düzenli olarak renkli görme muayenesinin yapılması uygun olacaktır ve ileride oluşabilecek retinopatinin teşhisinde, erken tanı ve tedavi açısından yarar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Pocorny J, Smith CV. Color vision and night vision in "Retina" Eds by, Stephan JR, New York: Mosby; 1989; 109-26.
- Daw NW Color vision in "Adler's Physiology of the eye" Eds by Hart WM, New York: Mosby; 1995; 545-61.
- Hart MW. Acquired dyschromatopsias. *Surv Ophthalmol* 1987; 32:10-31.
- Klein EK, Klein R, Moss SE. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1994; 7-16.
- Erdoğan E. Diabetes mellitusun tedavisi, Ed. Erdogan E, Bilimsel Tıp Yayınevi: İstanbul; 1997; 5-13.
- Yusuf O. Diabetes Mellitus, "Endokrinoloji, Metabolizma ve Beslenme Hastalıkları", Editor Ergin Sencer, Nobel Tıp Kitabevi: Ankara; 2001; 250-86.
- Klein R, Klein BEK, Moss SE. Prevalance and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy No III. *Arch Ophthalmol* 1984; 102:527-32.
- Kurtenbach A, Erb C, Adler M, Born B. Colour vision in diabetics tested by the Farnsworth-Munsell 28-hue desaturated test. *Colour Research and Application* 2001; 26:292-6
- Gündüz K, Arden GB, Perry S, Weinstein GW, Hitchings RA. Color vision defects in ocular hypertension and glaucoma. Quantification with a computer-driven color television system. *Arch Ophthalmol* 1988; 106:929-35
- Gündüz K, Arden GB. Changes in colour contrast sensitivity associated with operating argon lasers. *Br J Ophthalmol* 1989; 73:241-6.
- Smith CV, Pocorny J, Pass AS. Colour axis determination on the Farnsworth Munsell 100-hue test. *Am J Ophthalmol* 1985; 100:176-82.
- Bayraktar MZ Diabetik retinopati epidemiyolojisi, Diabetik Retinopati" editör Şehirbay Ö, İstanbul: Nobel Kitabevi 2000; 1-9.
- Tregear SJ, Knowles PJ, Ripley LG, Casswell AG. Chromatic-Contrast threshold impairment in diabetes. *Eye* 1997; 11:53-546
- Kinnear PR, Aspinall PA, Lakowski R. The diabetic eye and colour vision. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1972; 92:69-78.
- Lakowski R. The Pickford - Nicolson anomaloscope as a test for acquired dyschromatopsias. *Mod Probl Ophthalmol* 1972;11:25-33.
- Condit R, Bresnick G, Korth K. Hue discrimination loss and retinopathy severity in diabetes mellitus. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1982; 22:52-5.
- Arden GB, Gündüz K, Perry S. Color vision testing with a computer graphics system. *Clin Vis Sci* 1988; 2:303-20.
- Dosso AA, Bonvin ER, Morel Y, Golay A, Assal JP, Leuenburger PM. Risk factors associated with colour vision defects in diabetic patients. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996; 234:300-5.
- Wolbrecht VJ, Schneck ME, Adams AJ, Linfoot JA. Diabetic short-wavelength sensitivity variations with induced changes in blood glucose level. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35: 1243-6.
- Ewans DW, Harris A, Danis RP, Arend O, Martin B. Altered retinobulbar vascular reactivity in early diabetic retinopathy. *BJ Ophthalmol* 1997; 81: 279-82.
- Berninger TA, Canning C, Strong N, Gündüz K, Arden GB. Color vision disturbance in laser operators and patients: Comparison of argon and dye lasers. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1990; 197: 494-507.
- Apostol S, Carstocea B. Color vision in diabetics. *Ophthalmologia* 1994; 38: 17-22.
- Fong DS, Barton FB, Bresnick GH. Impaired color vision associated with diabetic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 1999; 5: 612-7.
- Gillow J.J. Gray M. The national screening committee review of diabetic retinopathy screening. *Eye* 2001; 15: 1-2.

25. Arden GB, Wolf JE, Tsang Y Does dark adaptation exacerbate diabetic retinopathy? Evidence and a linking hypothesis. *Vision Research* 1998; 38: 1723-9.
26. Ghirlani G, Di Leo M, Caputo S, Cercione S, Greco A. From functional to microvascular abnormalities in early diabetic retinopathy. *Diabetes/Metabolism Reviews* 1997; 13:15-35.
27. Parisi V, Uccioli L. Visual electrophysical responses in persons with type 1 diabetes. *Diabetes / Metabolism Research and Reviews* 2001; 17:12-8.
28. Birch J, Dain SJ. An averaging method for the interpretation of the Farnsworth - Munsell 100-hue test-II. Colour vision defects acquired in diabetic retinopathy. *Ophthalmol Physiol Opt* 1987; 3: 281-91.
29. Green FD, Ghafour IM, Allan D. Color vision of diabetics. *Br J Ophthalmol* 1985; 69: 533-6.
30. Roy MS, Macculoch C, Hanna AK, Mortimer C. Colour vision in long-standing diabetes mellitus. *Br J Ophthalmol* 1984; 68: 215-7.
31. Hardy KJ, Lipton J, Scase MO, Foster DH, Scarpello JHB. Detection of colour vision abnormalities in uncomplicated type 1 diabetic patients with angiographically normal retinas. *Br J Ophthalmol* 1995; 76: 461-4.
32. Bekir N, Karaaslan C. Diabetik retinopatinin erken tanısında FM 100-ton testinin yeri ve önemi. *T Klin Oftalmol* 1993; 23: 161-5.
33. Bresnick GH, Condid SR, Palta M. Association of hue discrimination loss and diabetic retinopathy. *Arch Ophthalmol* 1985; 103: 1317-27.
34. Fontana M, Verriest G. Modification by floangiography of color vision in diabetic patients. *Ophthalmologica* 1986; 192: 210-6.
35. Utku D, Atmaca LS. Farnsworth-Munsell 100-hue test for patients with diabetes mellitus. *Ann Ophthalmol* 1992 Jun;24(6):205-8.
36. Mantyjarvi M. Screening of diabetics who read incorrectly colour-dependent glucose test strips. *Doc Ophthalmol* 1992; 80: 323-8.
37. Peduzzi M, Longanesi L, Ascari A, Cascione S, Galletti M. Screening of early color vision loss in diabetic patients. *Fr J Ophthalmol* 1989; 12:791-6.
38. Palmberg I, Smith M, Waltman S. The natural history of retinopathy in diabetic patients. *Ophthalmology* 1981; 88: 613-8.
39. Klein R, Klein BEK, Moss SE, Davis MD, Demets DL. Retinopathy in young-onset diabetic patients. *Diabetes Care* 1985; 8: 311-5.
40. Aspinall PA, Kinnear PR, Duncan LJ. Prediction of diabetic retinopathy from clinical variables and color vision data. *Diabetes Care* 1983; 6:144-8.
41. Moloney J, Drury MI. Retinopathy and retinal function in insulin-dependent diabetes mellitus. *Br J Ophthalmol* 1982; 62:759-61.
42. Hansen OB, Bangstad HJ, Hultgren S, Fletcher R, Jorgensen KD. Psychophysical visual function, retinopathy and glycemic control in insulin-dependent diabetics with normal visual acuity. *Acta Ophthalmol* 1993; 71: 230-57.
43. Kurtenbach A, Schiefer U, Neu A, Zrenner E. Preretinopic changes in the colour vision of juvenile diabetics. *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 43-6.
44. Trick GL, Burde RM, Gordon MO. The relationship between hue discrimination and contrast sensitivity in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmology* 1988; 95: 693-8.
45. Roy MS. Diabetic retinopathy in African Americans with type 1 diabetes. *Arch Ophthalmol* 2000; 118: 105-15.
46. DCCT Research Group The effect of intensive treatment of diabetes in the development and progression of long-term complications in insulin dependent diabetes. *N Eng J Med* 1993; 329: 977-86.
47. Bouquet C, Gardette B, Gortan C, Therme P, Abraini JH. Color discrimination under chronic hypoxic conditions. *Percept Mot Skills* 2000 Feb; 90(1):169-79.
48. Holopigian K, Greenstein VC, Seile W. Evidence for photoreceptor changes in patients with diabetic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997; 39:235-65.
49. Dean MF, Arden GB, Dornhost A. Partial reversal of protan and tritan colour defects with inhaled oxygen in insulin dependent diabetic subjects. *Br J Ophthalmol* 1997; 81: 27-30.