

## Diabetik Hastalarda Oküler Kan Akımının Renkli Doppler Ultrasonografi İle Değerlendirilmesi♦

Haydar Erdoğan (\*), Ayşen Topalkara (\*), Mustafa Kemal Arıcı (\*),  
Zennure Özdemir (\*\*), Osman Sümengen (\*\*\*)

### ÖZET

**Amaç:** Diabetik retinopatili ve retinopatisiz hastalarda oküler hemodinamik değişikliklerin renkli Doppler ultrasonografi (USG) ile incelenmesi.

**Materyal ve metod:** Çalışmamıza Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz AD Polikliniğine Nisan 1999 ile Nisan 2000 tarihleri arasında başvuran Tip II Diabetes Mellitus (DM)'lu 55'i kadın, 52'si erkek toplam 107 hasta ile 13'ü kadın, 12'si erkek, toplam 25 kontrol olgusu alındı. Hasta grubu diabetik retinopati (DR) evresine göre; retinopatisiz (n=21), background DR (BDR) (n=24), pre-proliferatif DR (PPDR) (n=37) ve proliferatif DR (PDR) (n=25) olarak 4 gruba ayrıldı. Tüm olguların her iki gözün oftalmik arter (OA) ve santral retinal arter (SRA)'in sistol sonu maksimum hızı (Vmax), diastol sonu minimum hızı (Vmin) ve rezistivite indeksi (RI) renkli Doppler USG ile tespit edildi.

**Bulgular:** Tüm olguların sağ ve sol gözleri arasında hemodinamik parametreler ve gruplar arasında yaş ortalaması ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Retinopatisiz grubun SRA-Vmin: 3.30, SRA-RI: 0.70 iken, kontrol grubunda sırasıyla 3.93 ve 0.65 idi ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). BDR grubunun OA-Vmin: 6.36, OA-RI: 0.78, SRA-Vmax: 9.27 ve SRA-Vmin: 3.18 iken, kontrol grubunda sırasıyla 8.70, 0.72, 10.00, 3.93 idi ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05). PPDR grubunun OA-Vmin: 5.91, OA-RI: 0.79, SRA-Vmax: 9.35, SRA-Vmin: 2.93 iken, PDR grubunda sırasıyla 6.24, 0.79, 9.21, 2.99 ve kontrol grubunda ise 8.70, 0.71, 11.00, 3.93 idi ve bu iki grup ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0.05).

**Sonuç:** DR'nin şiddeti arttıkça OA ve SRA kan akımında da azalma yönünde değişiklikler, özellikle OA-RI de retinopatinin şiddetiyle paralel olarak artış olmaktadır. Ayrıca renkli Doppler USG bu değişiklikleri tespit etmek için kolay, invaziv olmayan ve tekrarlanabilir bir tanı yöntemidir.

**Anahtar Kelimeler:** Renkli Doppler Ultrasonografi, Diabetik retinopati, oküler kan akımı.

### SUMMARY

#### Evaluation Of Ocular Blood Flow In The Diabetic Patients By Colour Doppler Ultrasonography

**Purpose:** Investigation of ocular hemodynamic changes by colour Doppler ultrasonography (USG) in the diabetic patient with and without retinopathy.

(\*) Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD-Sivas

(\*\*) Arş. Gör. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz ABD-Sivas

(\*\*\*) Arş. Gör. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak. Radyoloji ABD-Sivas

♦ Bu çalışmamız 34. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde Poster olarak sunulmuştur.

**Material and Method:** In this study, 107 patients with type II Diabetes Mellitus (DM) (55 of them female and 52 of them male) and 25 control patients (13 of them female and 12 of them male) who were controlled of Ophthalmology Department of Cumhuriyet University Faculty of Medicine between April 1999 and April 2000, were included. The patients has been put into 4 group according to the stage of diabetic retinopathy (DR), i.e, no retinopathy (n=21), background DR (BDR) (n=24), preproliferatif DR (PPGR) (n=37) and proliferatif DR (PDR) (n=25).

Maximum velocity of end sistolic (Vmax) and minimum velocity of end diastolic (Vmin) and resistivity index (RI) of ophthalmic arter (OA) and central retinal arter (CRA) of all the patient's eyes have been determined by using colour Doppler USG.

**Results:** There were no statistically significant difference between left and right eyes for hemodynamic parameters and between groups for ages and sex ( $p>0.05$ ). When CRA-Vmin: 3.30 and CRA-RI: 0.70 in the group without retinopathy, in the control group CRA-Vmin and CRA-RI were sequencely 3.93 and 0.65 and the difference between both group was found statistically significant ( $p<0.05$ ). When OA-Vmin of BDR group: 6.36, OA-RI: 0.78, CRA-Vmax:9.27 and CRA-Vmin: 3.18, in the control group OA-Vmin, OA-RI, CRA-Vmax and CRA-Vmin were sequencely 8.70, 0.72, 10.00 3.93 and the difference between both group was found statistically significant ( $p<0.05$ ). When OA-Vmin of PPDR group: 5.91, OA-RI: 0.79, CRA-Vmax: 9.35, CRA-Vmin:2.93, in the PDR group OA-Vmin, OA-RI, CRA-Vmax, CRA-Vmin were sequencely 6.24, 0.79, 9.21, 2.99 and in control group they were sequencely 8.70, 0.71, 11.00, 3.93 and the difference between these two groups and the control was found statistically significant ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** When the severity of DR was increased, in OA and CRA blood flows were decreased and especially there was an increase in OA-RI. Furthermore the colour Doppler USG is an easy repeatable and non invasive diagnostic method for determination of these changes.

**Key Words:** Colour Doppler Ultrasonography, Diabetic Retinopathy, Ocular blood flow.

## GİRİŞ

Diabetin tüm komplikasyonlarının başlangıcı olan mikroanjyopati, vücuttaki tüm kapiller damarları etkilemede en büyük klinik etkisi retina ve böbrekler üstüne olmaktadır (1). Diabetik retinopati (DR) sonucu gelişen mikroanjyopati özellikle prekapiller arterioller, kapillerleri ve venülleri etkilemekle birlikte büyük damarlar da etkilenebilmektedir. Retinopati hem mikrovasküler oklüzyonlara hem de sızıntılara neden olur (2). DR de belirlenebilen en erken yapısal değişiklikler mikroanevrizmalar ve kapiller tıkanıklıklardır (3). Ayrıca retina kan akımında sorumlu otoregülasyon mekanizmasında bozulmaktadır (4). DR deki oküler kan akımını incelemek için lazer Doppler velocimetry (5), mavi alan entoptik tekniği (6) ve floresein dilüsyon tekniği (7) gibi tekniklerin kullanıldığı pekçok çalışma vardır. Bu tekniklerden biri olan Renkli Doppler Ultrasonografi (USG) retroorbital vasküler yapının hemodinamiklerinin araştırılmasını sağlayan non-invaziv ve tekrarlanabilir bir yöntemdir (8,9). Renkli Doppler USG uzun yıllardır değişik anatomik bölgelerde kullanılırken oftalmik kullanımı ancak 1989 yılından sonra başlamıştır (10). Renkli Doppler görüntüleme, ultrasonik bir görüntüleme tekniği olup, B mod USG'nin yüksek çözünürlüklü gri skaladaki gerçek zamanlı doku görüntüsü üzerine, doku kan akımına ait

bilgilerin renk kodlu olarak aktarılması esasına dayanır (11).

Bu çalışmada DR'nin evrelerindeki oküler kan akımı değişikliklerini incelemek amacıyla oftalmik arter (OA) ve santral retinal arter (SRA)'in sistol sonu maksimum hızı (Vmax), diastol sonu minimum hızı (Vmin) ve resistivite indeksi (RI) Renkli Doppler USG ile değerlendirildi ve aynı yaş grubundaki normal bireylerin parametreleri ile karşılaştırıldı.

## MATERYAL ve METOD

Çalışmamıza Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz AD polikliniğine Nisan 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında başvuran Tip II Diabetes Mellitus (DM)'lu 107 hasta ile herhangi bir sistemik ve oküler patolojisi olmayan 25 kontrol olgusu alındı. DM'lu olguların, diabet dışında herhangi bir sistemik hastalığı ve DR dışında herhangi bir göz patolojisi mevcut değildi. Bu hastalar ilk defa DR tanısı konan hastalar olup, daha önceden laser fotokoagülasyon uygulanmamıştı. Tüm olgulara görme keskinliği ölçümü, biyomikroskopi, Goldmann applanasyon tonometrisi, Goldmann'ın 3 aynalı lensi ile fundus muayenesi yapıldı. GİB 21 mmHg'nin üzerinde olan olgular çalışmaya alınmadı.

Diabetik olgular kendi içinde DR'nin evresine göre 4 gruba ayrıldı.

Grup 1: Retinopatisiz grup.

Grup 2: Background DR (BDR). Mikroanevrizma, intraretinal kanama, sert eksuda, retina ödemi.

Grup 3: Proliferatif DR (PPDR): Venlerde kılflanma, genişleme, tesbihlenme, kıvrım artışı, bası bulguları, loop artışı, arteriollerde kılflanma, daralma, obliterasyon, yumuşak eksudalar, koyu retinal kanamalar, intraretinal mikrovasküler anomaliler (IRMA).

Grup 4: Proliferatif DR (PDR): Diskte neovaskülarizasyon (NVD) ve/veya retinada neovaskülarizasyon (NVE), vitreus dekolmanı, retinal veya intravitreal kanama, retina önünde fibrovasküler membran, retina traksiyonu (2).

Renkli Doppler USG incelemesi, Hitachi Evis 515A cihazının 7,5 mHz'lik transuder'i kullanılarak tek araştırmacı tarafından, olguların her iki gözünün OA ve SRA'ye ait Vmax, Vmin ve Pourcelot'un RI parametreleri değerlendirildi. USG incelemesi, 10 dk sakın bir odada dinlendirilmeden sonra hastalar sırtüstü yatırılıp, gözlerini kapamaları ve hareketsiz tutmaları istendi. Göz kapakları üzerinden uygulanan probun göze bası yapmamasına dikkat edildi. İşlem sırasında coupling jel kullanıldı. Tüm ölçümler 3 kez tekrarlanıp aritmetik ortalamaları değerlendirmeye alındı.

İstatistiksel değerlendirmede Mann-Witney U testi kullanıldı.

## BULGULAR

DM'lu grup 55'i kadın ve 52'si erkek toplam hastadan, kontrol grubu ise 13'ü kadın, 12'si erkek toplam 25 olgudan oluştu. Retinopatisiz grup 10 kadın, 11 erkekten oluştu ve yaş ortalaması 54.0±10.8 yıl, BDR'li grup 12

kadın, 12 erkekten oluştu ve yaş ortalaması 57.2±6.5 yıl, PPDR'li grup 19 kadın, 18 erkekten oluştu ve yaş ortalaması 59.2±8.2 yıl, PDR'li grup 14 kadın, 11 erkekten oluştu ve yaş ortalaması 56.9±7.4 yıl idi. Tüm grupların sağ ve sol gözleri arasında hemodinamik parametreler, gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (p>0.05). Grupların oküler Retinopatisiz grup ile kontrol grubu arasında SRA-Vmin ve SRA-RI açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05). BDR grubu ile kontrol grubu arasında OA-Vmin, OA-RI, SRA-Vmax ve SRA-Vmin açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05). PPDR ve PDR grupları ile kontrol grubu arasında OA-Vmin, OA-RI, SRA-Vmax ve SRA-Vmin açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05). Gruplar arasında diğer parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

## TARTIŞMA

DR'de oküler hemodinamik değişikliklerden sorumlu olan mikroanevrizma, kapiller tıkanıklık gibi yapısal bozukluklar erken dönem diabetiklerde saptanamamakla birlikte, bu kişilerde de kronik hiperglisemi nedeniyle mikroskopik ve hematolojik bozukluklar oluşmaktadır (12). Retinal kan akımındaki artış nedeniyle oluşan kapiller duvar hasarının mikroanjyopatiyi arttırdığı ileri sürülmektedir (11).

Renkli Doppler USG geniş damarlarda, belli bir hasta payı içinde, kan akımının hesaplanmasında kullanılabilirken, göz damarlarının çapının çok küçük olması nedeniyle göz kan akımı hakkında, her ne kadar kesin olmasa da, yaklaşık bir fikir edinilebilir. SRA tıkanıklığı, oküler iskemik sendrom ve non-arterik iskemik optik nöropati gibi oküler kan akımının azaldığı durumlarda sistolik akım hızının da belirgin olarak azalmış olması, sistolik akım hızının kan akımının bir göstergesi olduğunu düşündürmektedir. Buna karşın damar direnci ile

Tablo 1. Grupların oküler hemodinamik değerleri.

GRUP	n	OKÜLER HEMODİNAMİK PARAMETRELER					
		OA-Vmax	OA-Vmin	OA-RI	SRA-Vmax	SRA-Vmin	SRA-RI
Retinopatisiz	25	31.48	6.99	.76	11.40	3.30	.70
BDR	24	31.50	6.36	.78	9.27	3.18	.66
PPDR	37	29.97	5.91	.79	9.35	2.93	.68
PDR	25	30.84	6.24	.79	9.21	2.99	.67
KONTROL	25	31.67	8.70	.72	10.00	3.93	.65

diastolik akım hızı arasında ters orantı vardır. Artmış RI, diastolik akım hızı ile ters orantılıdır. Damar direncinin artması kan akımının azaldığını gösterir. Sonuç olarak sistolik akım hızı, sistolik kan akımının bir göstergesi iken, damar direnci ise diastolik kan akımını yansıtır (11).

Çalışmamıza aldığımız olguların sağ-sol göz ve erkek-kadın arasında, oküler kan akımı parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ). Bu sonucumuz literatürdeki diğer çalışmaların sonucu ile uyumludur (11,14).

Alp ve arkadaşlarının (11) yaptıkları çalışmada OA-RI'nin DR'nin şiddeti ile orantılı olarak arttığını ve OA'deki değişikliklerin retinopatisiz dönemden sonra arttığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da OA-RI'nin retinopatinin şiddeti ile arttığını ve retinopatisiz grup dışında diğer DR grupları ile kontrol grubu arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı idi ( $p<0.05$ ). Retinopatisiz grupta, olgularımızın OA parametrelerinde, kontrol grubuna göre herhangi bir fark tespit edilmedi. OA direncinin artması, koroid kan akımında azalma olduğunun göstergesidir ve oküler perfüzyon basıncında azalma ve ya damar direncinde artma nedeniyle olabilir (11).

Kocabora'nın (15) yaptığı çalışmada; retinopatisiz DM'lu hastalarda normal kontrol grubuna göre OA-RI de anlamsız artış olduğunu, non-proliferatif DR olan grupta ise kontrol grubuna göre OA-RI de anlamlı artış olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu çalışmayla uyumludur.

Tamaki (14) 32 normal ve 36 DM'lu olguyu aldıkları çalışmada OA kan akımını değerlendirmişlerdir. Sonuçta OA-RI'nin retinopatisiz DR, BDR, PPDR ve PDR gruplarında kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda OA-Vmax yönünden gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ). OA-Vmin'in ise BDR, PPDR ve PDR gruplarında, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük olduğunu saptandı ( $p>0.05$ ). Alp (11) ve arkadaşları da çalışmalarında kontrol ve retinopatisiz grup ile PDR grubu arasında, OA-Vmin yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızın sonucu ile kısmen de olsa uyumludur. Diğer taraftan Güven (8), Toygar (16) ve Goebel (17) çalışmalarında Diabetli olgularda OA akım hızlarında kontrol grubuna göre anlamlı değişiklik saptamamışlardır.

Çalışmamızda SRA-RI yönünden kontrol grubu ile retinopatisiz grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p<0.05$ ) diğer gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmedi ( $p>0.05$ ). Damar direnci, diastolik kan

akımının bir göstergesidir. Damar direnci arttıkça diastolik kan akımı azalır (18). Düşük kan akımı hızı değerleri artmış vasküler rezistansa bağlanmaktadır (19). Çalışmamızda SRA-Vmin'in kontrol grubuna göre retinopatinin şiddetine paralel olarak tüm diabetik gruplarda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ( $p<0.05$ ). Alp (11) SRA-RI açısından diabetik gruplar ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını, fakat SRA'in hem sistolik hem de diastolik akım hızlarında retinopatinin şiddeti ile orantılı bir azalma olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızın sonucunun bu çalışmayla uyumlu değildir. Bunun muhtemel nedeni kullanılan alet farklılığından ve kullanıcıdan kaynaklanmış olabilir.

Güven (8), Toygar (16) ve Goebel (17) de yaptıkları çalışmalarında DR'li gözlerde SRA'in akım hızlarında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızın sonucu ile uyumludur. Evans (20) DM olan retinopatisiz veya minimal retinopatili hastaları dahil ettikleri çalışmada; hiperoksi durumunda kontrol grubunun SRA kan akımının arttığını, fakat bu değişikliğin DM'lu grupta olmadığını belirtmişlerdir. Fakat oda havasında iki grup arasında SRA kan akımında bir değişiklik tespit edemediklerini belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarakta diabetin oküler kan akımı regülasyonunda bozulmaya neden olduğu fikrine varmışlardır.

Sonuç olarak; DM oküler kan akımında azalmaya neden olmakta, Renkli Doppler USG OA ve SRA'e ait kan akımı değişikliklerinin değerlendirilmesinde kullanışlı, non-invaziv, tekrarlanabilir ve klinisyene diabetin prognozu açısından fikir veren bir yöntem olduğu düşünüldü

#### KAYNAKLAR

1. Yanoff M: Ocular Pathology of Diabetes Mellitus. Am J Ophthalmol 1969; 67: 21-38.
2. Kanski JJ: Clinical Ophthalmology. Butterworth-Heinemann 1999; 465-479.
3. Bresnick GH: Background diabetic retinopathy. In: Schachat AP, Murphy RP, Patz A, editors. Retina. Volume Two. Medical Retina. The C.V. Mosby company St. Louis. 1989; 327-366
4. Riva CE, Grunwald JE, Petring BL: Autoregulation of human retinal blood flow: an investigation with laser Doppler Velocimetry. Invest Ophthalmol Vis Sci 1986; 27: 1706-1712.
5. Grunwald JE, Riva CE, Sinclair SH, Brucker AJ, Petring BL: Laser Doppler Velocimetry study of retinal circulation in diabetes mellitus. Arch Ophthalmol 1986; 104: 991-996.
6. Rimmer T, Fallon TJ, Kohner EM: Long-term follow-up of retinal blood flow in diabetes using the blue light entoptic phenomenon. Br J Ophthalmol 1989; 73; 1-5.

7. Blair NP, Fekete GT, Morales-Stoppelo J, Riva CE, Gogard DG, Collas G, McMeel JW: Prolongation of the retinal mean circulation time in diabetes. *Arch Ophthalmol* 1982;100: 764-768.
8. Güven D, Özdemir H, Hasanreisioğlu B: Hemodynamic alteration in diabetic retinopathy. *Ophthalmology* 1996; 103(8): 1245-1249.
9. Beştaş H, Bayraktar Ş, Saraçoğlu FÖ, Ünver YB, Nohutçu A, Erker H: Renkli Doppler görüntüleme yöntemi ile saptanan oftalmik ve santral retinal artere ait kan akımı hızı ölçümlerinin tekrarlanabilirliği TOD XXVIII. Ulusal Kongre Bülteni. Antalya 1994; 664-667.
10. Erikson SJ, Hendrix LE, Massoro BM, Harris GJ, Lewandowski MF, Foley WD, Lawson TL: Color Doppler flow imaging of the normal and abnormal orbit. *Radiology* 1989; 511-516.
11. Alp MN, Atmaca LS, Şalvarlı Ş: Diabetik retinopatide oküler hemodinamik değişikliklerin renkli Doppler ultrasonografi ile değerlendirilmesi. *MN Oftalmoloji* 1997; 4: 249-256.
12. Grunwald JE, Dupont J, Riva CE: Retinal hemodynamics in patients with early diabetes mellitus. *Br J Ophthalmol* 1996; 80: 327-331.
13. Patel R, Rassam S, Newsom R, Jutta W, Kohner E: Retinal blood flow in diabetic retinopathy. *British Medical Journal* 1992; 305: 678-683.
14. Tamaki Y, Nagahara M, Yamashita H, Kikuchi M: Blood velocity in the ophthalmic artery determined by color Doppler imaging in normal subject and diabetic. *Jpn J Ophthalmol* 1993; 37: 385-392.
15. Kocabora MS, Karahan H, Engin G, Bürümcek E, Kürküoğlu R: Diabetli hastalarda oftalmik arter kan akımının Renkli Doppler Ultrasonografi ile değerlendirilmesi. TOD XXVIII. Ulusal Kongre Bülteni Antalya 1994; 672-674.
16. Toygar B, Kaya Z, Bahadır M, Özeren IH, Doğan ÖK: Retinopatili ve retinopatisiz diabetik olguların santral ve oftalmik arter kan akımı hızları. TOD XXVIII. Ulusal Kongre Bülteni. Antalya 1994; 670-671.
17. Goebel W, Lieb WE, Ho A, Sergott RC, Farhounmand R, Grehn F: Color Doppler imaging a new technique to assess orbital blood flow in patients with diabetic retinopathy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36: 867-870.
18. Mitra RA, Sergott RC, Flaharty PM, Lieb WE, Savino PJ, Bosley TM, Hedges TR: Optic nerve decompression improves hemodynamics parameters in papill edema. *Ophthalmology* 1993; 100: 987-997.
19. Langham ME, Grebe R, Hopkins S, et al: Choroidal blood flow in diabetic retinopathy. *Exp Eye Res* 1991; 52: 167-173.