

Yaşa Bağlı Makula Dejeneresansında Orbital Kan Akımının Renkli Doppler Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Orbital Blood Flow in Age-Related Macular Degeneration by Color Doppler Ultrasonography

Mine Karahan¹, Deniz Kılıç², Mehmet Emin Dursun³, Birgül Dursun³, Aslı Uğurlu³, Sedat Ava¹, Seyfettin Erdem^{1*}, Uğur Keklikçi¹, Yıldırım Bayezit Şakalar⁴

¹Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD, Diyarbakır, Türkiye

²Kayseri Şehir Hastanesi, Göz Hastalıkları Bölümü, Kayseri, Türkiye

³Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

⁴Özel Marmara Göz Hastanesi, Sakarya, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD) hastalarının renkli doppler ultrasonografi (RDUSG) kullanarak oküler kan akımlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları kliniğinde YBMD tanılı hastalar çalışmaya dâhil edildi. Görme keskinliği ve göz içi basıncı ölçümleri ile ön ve arka segment muayenesi yapılarak bulgular kaydedildi. RDUSG ile posterior silier arter (PSA), santral retinal arter (SRA) ve oftalmik arter (OA) ortalama sistolik zirve hızı (PSV), end diastolik hız (EDV) ve rezistivite-özdirenç indeksi (RI) değerleri ölçüldü.

Bulgular: YBMD tanısıyla takipleri bulunan 50 yaş üzerindeki 39 hasta çalışmaya alındı. 39 hastanın 15'i kadın (%38.46), 24'ü erkek (%61.54) idi. Ortalama yaş 72.2 ± 8.3 idi. YBMD olan ve olmayan gözler arasında her üç artere ait PSV, EDV ve RI değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi ($p > 0.05$). İstatistiksel açıdan bir gözünde YBMD olan ve diğer gözünde YBMD olmayan 11 hastada OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri bakımından gözler arasında anlamlı fark izlenmedi ($p > 0.05$). Neovasküler YBMD olan olgular ile kuru tip YBMD olan olgular arasında PCA ve SRA'ya ait ortalama RI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). İstatistiksel açıdan HT'si olan YBMD'li gözler ile HT'si olmayan YBMD'li gözler arasında PCA'ya ait ortalama EDV ve PSV değerleri arasında anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$).

Sonuç: Çalışmamızda neovasküler tip YBMD hastalarında oküler kan akımında azalma ve direnç artışı RDUSG ile gösterilmiştir. Ancak YBMD hastalarında oküler kan akımı bozukluğunun saptanmasında RDUSG'nin bir yer edinebilmesi için geniş seri çalışmaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşa Bağlı Makula Dejeneresansı, Orbital Kan Akımı, Renkli Doppler Ultrasonografi

ABSTRACT

Objective: The aim in this study was to evaluate the ocular blood flow in patients with age-related macular degeneration (AMD) using Doppler-ultrasonography (DUSG).

Material and Methods: This study included the AMD patients from Ophthalmology Department of Dicle University Medical Faculty. Visual acuity, intraocular pressure, anterior and posterior segment examination were performed. The mean peak-systolic-velocity (PSV), enddiastolic-velocity (EDV), resistivity-index (RI) values of the posterior ciliary artery (PSA), central retinal artery (CRA) and ophthalmic artery (OA) were measured with DUSG.

Results: There were 39 patients over 50 years of age. Of 39 patients, 15 (38.46%) were female and 24 (61.54%) were male. The mean age was 72.2 ± 8.3 years. There was no statistically significant difference in PSV, EDV and RI values between the eyes with and without AMD ($p > 0.05$). In 11 patients AMD was unilateral. There was no statistically significant difference between the eyes in those patients in terms of mean PSV, EDV and RI values of OA, SRA and PCA ($p > 0.05$). There was a statistically significant difference between the mean RI values of PCA and SRA in cases with neovascular-AMD and nonneovascular-AMD ($p < 0.05$). A statistically significant difference was found between the mean EDV and PSV values of PCA with eyes in patients with HT and in patients without HT ($p < 0.05$).

Conclusions: The increase in vascular resistance and the decrease in orbital blood flow were shown by DUSG in patients with neovascular-AMD. However, further studies are required to obtain a place for DUSG to detect orbital blood flow disorder in patients with AMD.

Key Words: Age-related Macular Degeneration, Orbital Blood Flow, Doppler Ultrasonography

Giriş

Yaşa bağlı makula dejenerasyonu (YBMD) yaşlı popülasyonda geriye dönüşümsüz körlüğün önde gelen sebebidir. (1) YBMD'nin mevcut epidemiyolojik bulgular sonucu genetik ve çevresel faktörlerle ortaya çıkan multifaktöryel bir hastalık olduğu bulunmuştur. (2)

YBMD patogenezinde hemodinamik modele göre vasküler direncin artmasından dolayı koroid kan dolaşımı azalmakta, göreceli olarak artan koroidal dolaşımdaki direnç artışı da hastalığın atrofik veya neovasküler olacağını belirlemektedir. (3)

Son yıllarda renkli doppler ultrasonografi (RDUSG)'nin oftalmolojide kullanıma girmesi ile orbital damarlarda kan akımının non-invaziv olarak saptanması olası hale gelmiştir. (4)

Oftalmik arter (OA) internal karotis arterin (İKA) ilk büyük dalıdır. OA'den santral retinal arter (SRA), arka siliyer arterler (PSA) ve kas dallar ayrılır. PSA ise iki uzun ve birçok kısa arka siliyer artere ayrılır. Kısa arka siliyer arterler peripapiller alanı, submaküler bölgeyi ve koroidin orta ve arka kısmını beslerken, uzun arka siliyer arterin reküren dalları koroidin ön kısımlarını besler. (5)

Bu çalışmada RDUSG kullanarak YBMD'si olan olgularda oküler kan akımını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği'nde Temmuz 2005- Aralık 2009 tarihleri arasında YBMD tanısıyla takipleri bulunan 50 yaş üzerindeki 39 hasta çalışma kapsamına alındı. Çalışma Helsinki 2008 Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak gerçekleştirilmiş olup klinik eğitim planlama kurulu onayı alınmıştır. Hastalardan detaylı anamnez alındı. Hipertansiyon (HT), Diyabetes mellitus (DM) gibi sistemik hastalıklarının olması ve sigara kullanım öyküleri olup olmadığı kaydedildi. Hastalar katarakt cerrahisi öyküsü, üveit, glökom veya başka bir dejeneratif retina hastalığı varlığı açısından değerlendirildi.

Görme keskinlikleri 4 metreden ETDRS eşeli ile değerlendirildi. Göz içi basıncı ölçümü Goldmann applanasyon tonometrisiyle ölçüldü. Biyomikroskop ile ön segment muayenesini takiben Goldmann üç aynalı lens ile arka segment muayenesi yapıldı. Glökom, diyabetik retinopati (DRP), santral retinal ven tıkanıklığı (SRVT), santral retinal arter tıkanıklığı (SRAT) vs. gibi oküler perfüzyon parametrelerini etkileyebilecek

hastalığı olanlar çalışmaya dâhil edilmedi. Herhangi bir gözünde veya her iki gözünde kuru tip YBMD ve/veya neovasküler YBMD olan hastalar çalışmaya alındı.

Hastaların fundus floresein anjiyografik (FFA) görüntüleri dijital fundus kamera (Zeiss 450 FFA) kullanılarak yapıldı. Olgular FFA görüntülerine göre neovasküler ve kuru tip olmak üzere 2 gruba ayrıldı (Şekil 1 ve 2).

RDUSG incelemeleri 7.5 mHz lineer transduser Toshiba Nemio XG Doppler ultrasonografi cihazı kullanılarak yapıldı. Ortalama 45 derecelik doppler açısı kullanıldı. Bu esnada göze kompresyon uygulamamaya dikkat edildi.

Hastaların iki gözünde de SRA, OA ve PSA'da ortalama sistolik zirve akım hızı (PSV), end-diastolik tepe akım hızı (EDV), direnç indeksi (RI) değerleri ölçüldü.

İstatistiksel analizler için SPSS® programının Windows 10.0 sürümü kullanılarak yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel olarak gruplar arası karşılaştırmada Student's t testi ve Mann Whitney U testi kullanılırken, yates düzeltmeli Ki-kare testi niteliksel verilerin karşılaştırılmasında kullanıldı. Tüm analizler için %95 güven aralığı ile P <0.05 anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamıza YBMD tanısıyla takipleri bulunan 39 hastanın 78 gözü alındı. Hastaların 15'i kadın (%38.46), 24'ü erkek (%61.54) idi. Ortalama yaş 72.2±8.3 idi. 17 hastada (%43.58) sistemik HT 4 hastada (%10.25) DM tespit edildi. Tüm hastaların 6'sı (%15.38) sigara kullanmakta idi.

Yetmiş sekiz gözün 67'sinde (%85.89) YBMD izlenirken, 11'inde (%14.11) YBMD izlenmedi. YBMD li gözlerin 43'ü (%64.17) neovasküler tip iken, 24'ü (%35.83) kuru tip idi.

YBMD izlenen 67 göz ile YBMD izlenmeyen 11 gözün OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri Tablo 1'de verilmiştir. İstatistiksel açıdan YBMD olan ve YBMD olmayan gözler arasında her üç artere ait PSV, EDV ve RI değerleri bakımından anlamlı fark izlenmedi (p>0.05).

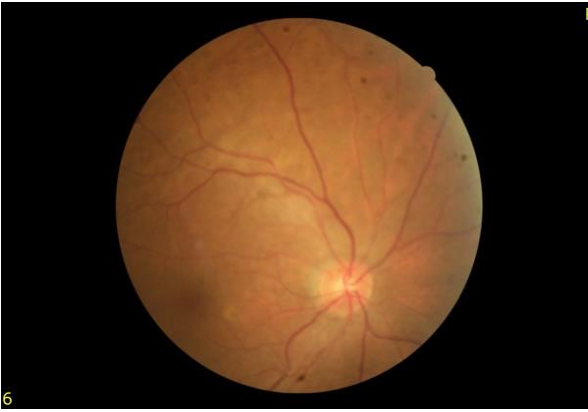
Bir gözünde YBMD olan ve diğer gözünde YBMD olmayan 11 hastada OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu olgularda istatistiksel açıdan YBMD olan ve YBMD olmayan gözler arasında her üç artere ait PSV, EDV ve RI değerleri bakımından anlamlı fark izlenmedi (p>0.05).



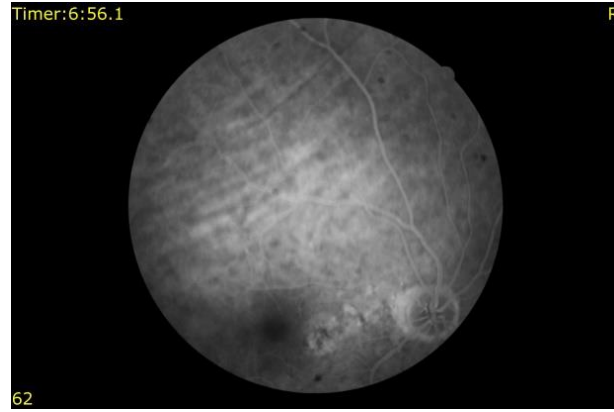
Şekil 1a. Neovasküler tip YBMD olgusunun renkli fundus fotoğrafı



Şekil 1b. Aynı hastanın fundus flöreseyn anjiyografi görüntüsü



Şekil 2a. YBMD olmayan hastanın renkli fundus fotoğrafı



Şekil 2b. Aynı hastanın fundus flöreseyn anjiyografi görüntüsü

Hastaların sağ gözleri ele alındığında non-neovasküler tip YBMD olan 19 göz ile neovasküler tip YBMD olan 16 gözde OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri Tablo 3'te verilmiştir. İstatistiksel açıdan neovasküler YBMD olan olgular ile kuru tip YBMD olan olgular arasında PCA ve SRA'ya ait ortalama RI değerleri arasında anlamlı fark bulundu ($p<0.05$).

HT olan 27 YBMD'li göz ile HT olmayan 40 YBMD'li gözde OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri Tablo 4'te verilmiştir. HT olan hastalarda PSA'ya ait ortalama PSV ve EDV değerleri anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0.05$).

Sigara kullanımının YBMD alt tileri açısından risk faktörü olup olmadığı araştırıldı. İstatistiksel açıdan kuru tip YBMD ve neovasküler tip YBMD'nin sigara kullanımı ile ilişkisi açısından anlamlı fark bulunamadı ($p=0.283$).

Tartışma

Gelişmiş ülkelerde, ileri yaşta kalıcı santral görme kaybının en önemli nedenlerinden biri YBMD'dir.

(6,7) Elli beş yaşından sonra görülüp, yaşla birlikte insidansı ve progresyonu artmaktadır. Okuma, yazma ve günlük yaşam aktivitelerini bozarak kişiyi bağımlı hale getirip yaşam kalitesini düşürmektedir. (8)

Hastalığın etyopatogenezi ve risk faktörleri tam olarak bilinmemekte ancak yapılan geniş çaplı epidemiyolojik çalışmalar bu hastalığın nedenleri ile ilgili bazı ipuçları vermektedir. (9) YBMD'nin mevcut epidemiyolojik bulgular sonucu genetik ve çevresel faktörlerle ortaya çıkan multifaktöryel bir hastalık olduğu bulunmuştur. Sınırlı tedavi seçenekleri, hastalıktan korunmanın önemini ve klinik araştırmaların yanında epidemiyolojik çalışmaların da önemini arttırmaktadır. (10-12)

YBMD gelişiminde vasküler düzensizliklerin ve koroidal kan akımı bozukluklarının da rol oynadığı son çalışmalarda gösterilmiştir. (13-15) Metelitsina ve ark. koroidal neovasküler membran (KNV) gelişen olguları değerlendirmişler ve KNV gelişmeden önce koroidal kan akım parametrelerinde değişikliklerin olduğunu bulmuşlardır. (16) Foveolar koroidal kan akımı ve volümü düşük olan olgularda 3 veya daha fazla sıra

Tablo 1. YBMD izlenmeyen 11 göz ile YBMD izlenen 67 gözün OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri nin karşılaştırılması

Characteristic	YBMD olmayan (n=11)	YBMD olan (n=67)	P
OA PSV	52.63 ±11.85	50.39 ±12.13	0.58
PSA PSV	8.36 ±1.95	10.10 ±3.68	0.14
SRA PSV	20.30 ±16.66	17.15 ±7.64	0.31
OA EDV	11.94 ±3.95	11.46 ± 4.25	0.73
PSA EDV	2.44 ±0.51	2.66 ±1.11	0.54
SRA EDV	4.60 ±1.75	4.37 ±2.07	0.73
OA RI	0.76 ±0.05	0.75 ±0.07	0.84
PSA RI	0.68 ± 0.05	0.703 ± 0.07	0.39
SRA RI	0.70 ± 0.08	0.712 ± 0.07	0.56

OA: oftalmik arter; SRA: santral retinal arter; PSA:posterior silier arter;
PSV: ortalama sistolik zirve akım hızı; EDV: end-diastolik tepe akım hızı; RI direnç indeksi

Tablo 2. Bir gözünde YBMD olan ve diğer gözünde YBMD olmayan 11 hastanın gözlerinin karşılaştırılması

Characteristic	YBMD olmayan (n=11)	YBMD olan gözler (n=11)	P
OA PSV	51.7 ± 11.65	46.03 ± 8.3	0.27
PSA PSV	8.62 ± 2.04	8.88 ± 2.41	0.79
SRA PSV	19.42 ± 16.06	17.88 ± 11.48	0.84
OA EDV	12.18 ± 3.83	10.22 ± 2.72	0.13
PSA EDV	2.50 ± 0.52	2.48 ± 0.71	0.74
SRA EDV	4.38 ± 1.81	4.49 ± 2.93	0.79
OA RI	0.74 ± 0.06	0.76 ± 0.05	0.84
PSA RI	0.68 ± 0.05	0.68 ± 0.04	0.56
SRA RI	0.70 ± 0.08	0.69 ± 0.09	0.56

OA: oftalmik arter; SRA: santral retinal arter; PSA: posterior silier arter;
PSV: ortalama sistolik zirve akım hızı; EDV: end-diastolik tepe akım hızı; RI direnç indeksi

Tablo 3. Hastaların sağ gözleri ele alındığında non-neovasküler tip ile neovasküler tip YBMD olan gözlerin karşılaştırılması

Characteristic	Kuru tip YBMD (n=18)	Neovasküler tip YBMD (n=16)	P
OA PSV	50.97 ± 12.02	53.28 ± 13.18	0.59
PSA PSV	10.25 ± 4.98	10.49 ± 3.4	0.87
SRA PSV	16.62 ± 6.42	18.92 ± 7.31	0.33
OA EDV	11.87 ± 4.93	10.60 ± 3.86	0.41
PSA EDV	2.79 ± 1.28	2.32 ± 0.65	0.19
SRA EDV	5.10 ± 2.57	4.23 ± 1.56	0.25
OA RI	0.75 ± 0.07	0.77 ± 0.06	0.40
PSA RI*	0.69 ± 0.07*	0.74 ± 0.05*	0.02 *
SRA RI*	0.69 ± 0.06*	0.74 ± 0.06*	0.01*

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur, p < 0.05.

OA: oftalmik arter; SRA: santral retinal arter; PSA:posterior silier arter;
PSV: ortalama sistolik zirve akım hızı; EDV: end-diastolik tepe akım hızı; RI direnç indeksi

Tablo 4. HT olan 27 YBMD'li göz ile HT olmayan 40 YBMD'li gözde OA, SRA, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerlerin karşılaştırılması

Characteristic	HT olmayıp YBMD olan (n=40)	HT ve YBMD olan (n=27)	P
OA PSV	49.63 ± 11.67	51.79 ± 13.01	0.48
PSA PSV	9.15 ± 3.04*	11.46 ± 4.19*	0.01*
SRA PSV	17.39 ± 6.69	17.03 ± 9.02	0.85
OA EDV	11.53 ± 4.02	11.23 ± 4.68	0.77
PSA EDV	2.39 ± 0.73*	3.03 ± 1.44*	0.04*
SRA EDV	4.61 ± 2.04	4.08 ± 2.12	0.31
OA RI	0.74 ± 0.07	0.77 ± 0.06	0.09
PSA RI*	0.70 ± 0.06	0.70 ± 0.06	0.85
SRA RI*	0.71 ± 0.07	0.70 ± 0.08	0.76

*İstatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttur, p<0.05.

OA: oftalmik arter; SRA: santral retinal arter; PSA:posterior silier arter; PSV: ortalama sistolik zirve akım hızı; EDV: end-diastolik tepe akım hızı; RI direnç indeksi

görme keskinliği kaybı riskini 3 kat daha yüksek bulmuşlardır. Bulgularına dayanarak normal kan akımı olanlara göre iskeminin KNV gelişimine doğrudan etkisinin olabileceğini düşünmüşlerdir.

Çalışmamızda bir gözünde YBMD olan ve diğer gözünde YBMD olmayan 11 olguda OA, PSA, SRA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi (p>0.05). Bu sonuçlar YBMD'li hastalarda oküler kan akımında anlamlı değişiklik olmadığını desteklemekle birlikte, olgu sayımızın azlığı ve kontrol grubunun olmayışı gibi kısıtlılıklar sonuçları değerlendirirken göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca bir gözünde YBMD olan hastaların diğer gözünde YBMD olma olasılığı yüksektir. Her iki gözde de benzer oküler kan akımı olması beklenen bir durumdur. Ciulla ve ark. (17) 25 kuru tip YBMD'li olgu ile 25 kontrol grubunda RDUSG ile OA, PSA, PSA, SRA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerlerini ölçüp karşılaştırmışlardır. YBMD grubunda PSA'ya ait ortalama EDV değeri % 26 oranında, ortalama PSV değeri ise %18 oranında istatistiksel açıdan anlamlı olarak düşük bulmuşlardır (p<0.05). Her iki gruptaki PSA'da ortalama RI değerlerindeki fark ile OA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilememiştir. (p>0.05). SRA'ya ait ortalama PSV, EDV değerlerini YBMD grubunda anlamlı olarak düşük bulmuşlarken, ortalama RI değerlerini YBMD grubunda anlamlı bir şekilde yüksek bulmuşlardır (p<0.05). Bulgularının YBMD hastalarında perfüzyon bozukluğunu desteklediğini belirtmişlerdir. Ayrıca YBMD olgularındaki SRA değişikliklerinin koroid arkasında jeneralize perfüzyon bozukluğu olduğunu gösterdiğini öne sürmüşlerdir.

Kontrol grubumuzun olmaması nedeniyle aynı ırka ve aynı yaş grubuna sahip kişilerle karşılaştırma yapamadık. Bu çalışmamızın kısıtlayıcı özelliğindedir. Ancak çalışmamızda bir gözünde YBMD olup diğer gözünde olmayan hastaların gözleri arasında RDUSG değerlerinde anlamlı fark olmaması Ciulla ve ark.'nın çalışmasına ters bulgular olduğunu göstermiştir. Bulgularımızın desteklenebilmesi için örneklem büyütülmesi gerekmekte ve sağlıklı kontrol grubunun yer aldığı çalışmalar yapılmalıdır.

Üretmen ve ark. neovasküler YBMD'li olgularda RDUSG ile temporal PSA'ya ait akım hızı ile OA'a ait akım hızının non-neovasküler YBMD'ye göre daha fazla azaldığını tespit etmişlerdir. (18) Bizim çalışmamızda ise sağ gözünde kuru tip YBMD olan 18 olgu ile yine sağ gözünde neovasküler YBMD olan 16 olguda istatistiksel açıdan OA'a ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri, PSA'ya ait ortalama PSV, EDV değerleri arasında anlamlı fark bulunamadı (p>0.05). Neovasküler YBMD olan grupta SRA ve PSA'ya ait ortama RI değerleri kuru tip YBMD grubuna göre anlamlı olarak daha yüksekti (p<0.05). Bulgularımız Üretmen ve ark.'nın ve diğer yazarların bulgularına benzer şekilde neovasküler tip YBMD'de oküler kan akımında azalmayı göstermektedir (14,17,19). Neovasküler YBMD'de bulduğumuz artmış ortalama RI değerini, vasküler akımın daha da azaldığının ve vasküler direnç artışının göstergesi olarak düşünmekteyiz.

Son yıllarda RDUSG'nin oftalmolojide kullanıma girmesi ile orbita damarlarında kan akımının non-invaziv olarak saptanması olası hale gelmiştir. (4,20) Greenfield ve ark. (21) sağlıklı erişkinlerde yapmış oldukları çalışmada, PSA ve SRA'da yaşla

orantılı olarak EDV'nin azaldığı ve vasküler rezistansın arttığını, OA'da ise böyle bir ilişkinin olmadığı bulmuşlardır. Williamson ve ark. (22) ise yaşın, sistemik HT varlığının, sigara içiminin ve kan viskozitesinin orbital kan akımı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Hastanın yaşı ile OA kan akımı arasında zayıf negatif, retinal vasküler rezistans arasında zayıf pozitif ilişki bildirmişlerdir. Sistolik HT ile OA'ya ait PSV değeri arasında pozitif korelasyon bulmuşlar; ayrıca sigara içiminin OA akım hızını düşürdüğünü göstermişlerdir.

Sistemik HT, makula altındaki kısa arter ve arteriollerini etkileyerek YBMD gelişim riskini arttırmaktadır. (7,23,24) Diastolik HT ise neovasküler tip YBMD riskini üç kat arttırmaktadır. Diastolik kan basıncındaki her 10 mmHg artış neovasküler tip YBMD'de iki kat artışa sebep olmaktadır. (19,25) Metelitsina ve ark. (26) 124 YBMD'li olgunun 163 gözünde yaptıkları çalışmada 56 olgunun HT öyküsü olduğu ve bunların 47'sinin antihipertansif tedavi aldığı tespit etmişlerdir. Bu hastalarda lazer doppler flowmetri ile koroidal akım hızını, koroidal volümü ve koroidal akımını değerlendirmişlerdir. İki grup karşılaştırıldığında HT olan grupta koroidal kan akımında %16.7 azalma bulmuşlardır. Aynı çalışmada iki grup arasında koroidal akım hızı ve koroidal kan volümü açısından istatistiksel olarak fark bulunamamıştır. Bulgularına göre YBMD hastalarında genel olarak koroidal kan akımının azaldığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise istatistiksel açıdan HT olmayan 40 göz ile HT olan 27 gözde OA ve SRA'ya ait ortalama PSV, EDV, RI değerleri açısından anlamlı fark gözlenmedi ($p > 0.05$). İstatistiksel açıdan HT'si olan gözlerde, PSA'ya ait ortalama PSV ve EDV değerleri HT'si olmayan gözlerle göre anlamlı şekilde daha düşük bulundu ($p < 0.05$). Bulgularımızın diğer çalışmalar ile uyumlu olmamasını olgu sayımızın azlığına, cihaza bağlı rezolüsyon farklarına ve kişiler arası ölçüm farklılığına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın kısıtlayıcı özelliklerinden en önemlisi YBMD'li gözleri neovasküler tip ve non-neovasküler tip olarak iki grupta incelememize rağmen HT açısından her iki grubu ayrı ayrı analiz etmemiş olmamızdır. Çalışmamızda bulduğumuz neovasküler ve non-neovasküler tip YBMD'nin kan parametrelerindeki anlamlı fark HT'ye ikincil olabileceği akılda tutulmalıdır ve daha geniş serilerde araştırılmalıdır.

Sonuç olarak, çalışmamızda YBMD patogenezinde koroidal perfüzyonda azalma ve direnç artışının

rol alıp almadığını RDUSG kullanarak araştırdık. Neovasküler YBMD'si olan olgularda PSA ve SRA'ya ait ortalama RI değerleri daha yüksek bulduk. Bulgularımız koroidal kan akımını değerlendirmenin YBMD takibinde önemli olduğunu göstermekte ve bu amaçla RDUSG kullanımının değerli bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Kaynaklar

1. Thylefors B. A global initiative for the elimination of avoidable blindness. Vol. 125, American journal of ophthalmology 1998; 90-93.
2. Burkemper B, McKean-Cowdin R, Choudhury F, Klein R, Gauderman WJ, Jiang X, et al. Factors Associated with Age-Related Macular Degeneration in Chinese American Adults: The Chinese American Eye Study (CHES). Ophthalmol Retin 2018; 2(3): 209-216.
3. Gelfand BD, Ambati J. A Revised Hemodynamic Theory of Age-Related Macular Degeneration. Trends Mol Med 2016; 22(8): 656-670.
4. Rodrigo F, Ruiz-Moreno JM, Garcia JB, Torregrosa ME, Segura JV, Pinero DP. Color Doppler imaging of the retrobulbar circulation and plasmatic biomarkers of vascular risk in age-related macular degeneration: A pilot study. Indian J Ophthalmol 2018; 66(1): 89-93.
5. Kılıç D, Göker YŞ, Yüksel K, Alpay A, Uğurbaş SH, Cantürk-Uğurbaş S. Evaluation of the Effect of Pregnancy on Subfoveal Choroidal Thickness, Retinal Nerve Fiber Layer Thickness and Central Macular Thickness Via Spectral Domain Optic Coherence Tomography. Ret-Vit 2016; 24: 31-36.
6. Jonas JB, Cheung CMG, Panda-Jonas S. Updates on the Epidemiology of Age-Related Macular Degeneration. Asia-Pacific J Ophthalmol (Philadelphia, Pa) 2017; 6(6): 493-497.
7. Joslin CE, Vajaranant TS, Ulanski LJ 2nd. Age-Related Macular Degeneration and Mortality in the Age-Related Eye Disease Study (AREDS): The Effect of Sex and Time. Ophthalmol Retin 2017; 1(1): 49-58.
8. Lane J, Rohan EMF, Sabeti F, Essex RW, Maddess T, Dawel A, et al. Impacts of impaired face perception on social interactions and quality of life in age-related macular degeneration: A qualitative study and new community resources. PLoS One 2018; 13(12): e0209218.

9. Gheorghe A, Mahdi L, Musat O. Age-Related Macular Degeneration. *Rom J Ophthalmol* 2015; 59(2): 74-77.
10. Kivinen N, Koskela A, Kauppinen A, Kaarniranta K. Pathogenesis of age-related macular degeneration - dialogue between autophagy and inflammasomes. *Duodecim* 2017; 133(7): 641-646.
11. Mitchell P, Liew G, Gopinath B, Wong TY. Age-related macular degeneration. *Lancet (London, England)* 2018; 392(10153): 1147-1159.
12. Blasiak J, Petrovski G, Vereb Z, Facsko A, Kaarniranta K. Oxidative stress, hypoxia, and autophagy in the neovascular processes of age-related macular degeneration. *Biomed Res Int* 2014; 2014: 768026.
13. Miere A, Querques G, Semoun O, Amoroso F, Zambrowski O, Chapron T, et al. Optical Coherence Tomography Angiography Changes In Early Type 3 Neovascularization After Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Treatment. *Retina* 2017; 37(10): 1873-1879.
14. Ferrara D, Silver RE, Louzada RN, Novais EA, Collins GK, Seddon JM. Optical Coherence Tomography Features Preceding the Onset of Advanced Age-Related Macular Degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017; 58(9): 3519-3529.
15. Gattoussi S, Cougnard-Gregoire A, Korobelnik J-F, Rougier M-B, Delyfer M-N, Schweitzer C, et al. Choroidal Thickness, Vascular Factors, And Age-Related Macular Degeneration: The Alienor Study. *Retina* 2019; 39(1): 34-43.
16. Metelitsina TI, Grunwald JE, DuPont JC, Ying G-S, Brucker AJ, Dunaief JL. Foveolar choroidal circulation and choroidal neovascularization in age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008; 49(1): 358-363.
17. Ciulla TA, Harris A, Chung HS, Danis RP, Kagemann L, McNulty L, et al. Color Doppler imaging discloses reduced ocular blood flow velocities in nonexudative age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 1999; 128(1): 75-80.
18. Uretmen O, Akkin C, Erakgun T, Killi R. Color Doppler imaging of choroidal circulation in patients with asymmetric age-related macular degeneration. *Ophthalmol J Int d'ophtalmologie Int J Ophthalmol Zeitschrift fur Augenheilkd* 2003; 217(2): 137-142.
19. Pauleikhoff D, Chen JC, Chisholm IH, Bird AC. Choroidal perfusion abnormality with age-related Bruch's membrane change. *Am J Ophthalmol* 1990; 109(2): 211-217.
20. Unal O, Can ME, Ozcan A, Ozcan ME, Erten S, Cagil N. Color Doppler imaging of ocular hemodynamic changes in patients with rheumatoid arthritis unrelated to disease activity. *Rheumatol Int.* 2019; doi: 10.1007/s00296-019-04275-y. [Epub ahead of print].
21. Greenfield DS, Heggerick PA, Hedges TR 3rd. Color Doppler imaging of normal orbital vasculature. *Ophthalmology* 1995; 102(11): 1598-605.
22. Williamson TH, Lowe GD, Baxter GM. Influence of age, systemic blood pressure, smoking, and blood viscosity on orbital blood velocities. *Br J Ophthalmol* 1995; 79(1): 17-22.
23. Garcia-Layana A, Cabrera-Lopez F, Garcia-Arumi J, Arias-Barquet L, Ruiz-Moreno JM. Early and intermediate age-related macular degeneration: update and clinical review. *Clin Interv Aging* 2017; 12: 1579-1587.
24. Leisy HB, Ahmad M, Marmor M, Smith RT. Association between Decreased Renal Function and Reticular Macular Disease in Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmol Retin* 2017; 1(1): 42-48.
25. Fraser-Bell S, Wu J, Klein R, Azen SP, Hooper C, Foong AWP, et al. Cardiovascular risk factors and age-related macular degeneration: the Los Angeles Latino Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2008; 145(2): 308-316.
26. Metelitsina TI, Grunwald JE, DuPont JC, Ying G-S. Effect of systemic hypertension on foveolar choroidal blood flow in age related macular degeneration. *Br J Ophthalmol* 2006; 90(3): 342-346.