

Üveitik Glokomda Koroid Kalınlıkları İncelemesi: Arttırılmış Derinlik Görüntüleme Optik Koherens Tomografi Çalışması

Choroidal Thickness in Uveitic Glaucoma: Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography Study

Muhsin ERASLAN¹, Fehim ESEN², Sezer HACIĞAĞOĞLU³, Eren ÇERMAN¹, Hande ÇELİKER⁴, Haluk KAZOKOĞLU⁵

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı üveitik glokom tanılı hastalar ile sağlıklı bireyleri koroid kalınlıkları açısından arttırılmış derinlik görüntüleme optik koherens tomografi (EDI-OKT) kullanarak karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Bu çalışma kesitsel, non-randomize klinik olgu serisi olarak planlandı. Üveitik glokom grubuna üveit ve glokom haricinde herhangi bir oküler hastalığı bulunmayan hastalar; kontrol grubuna ise sağlıklı bireyler dahil edildi. Son 3 ay içerisinde oküler cerrahi geçirmiş olan, son 3 ay içerisinde üveit atağı geçiren veya herhangi bir sistemik hastalığı bulunan bireyler çalışma dışı bırakıldı. Tüm katılımcılar tam bir göz muayenesinden geçirildi. Koroid kalınlığı ölçümü retina pigment epitelinin hiperreflektif dış kenarı ile koroid-sklera sınırı arasında, subfoveal alandan ve subfoveal alanın 500µm temporal ile 500µm nazalinden, EDI-OKT ile yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya 14 üveitik glokom hastasının 14 gözü (7 kadın, 7 erkek, ortalama yaş: 44.7±14.2) ve 20 sağlıklı kontrolün 20 gözü dahil edildi (10 kadın, 10 erkek, ortalama yaş: 44.9±16.2). Yaş, cinsiyet, lateralite, GİB, aksiyel uzunluk ve santral kornea kalınlığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ($P > 0.05$) Ortalama Koroid kalınlığı UG grubunda subfoveal, temporal ve nazalde sırasıyla 325.2±94.4, 334.5±91.0, 328.6±94.4 µm; kontrol grubunda ise 317.1±67.8, 329.5±68.3, 309.9±73.2 µm olarak saptandı. Gruplar arasında ölçülen üç farklı noktada da koroid kalınlığı açısından anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Subfoveal ve perifoveal koroid kalınlığının üveitik glokom hastalarında sağlıklı bireylere kıyasla incelleme göstermediği izlenmiştir. Bu bulgular üveitik glokom patogenezinde mekanik hipotezin, iskemik hipoteze göre daha ön planda olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Koroid kalınlığı; EDI OKT; Üveitik glokom; Üveit.

ABSTRACT

Purpose: We aimed to evaluate choroidal thickness in uveitic glaucoma (UG) patients using enhanced depth imaging optical coherence tomography (EDI-OCT) and to compare with healthy control subjects.

Materials and Methods: This study was planned as a cross-sectional, non-randomized case series. The patients in UG group didn't have any ocular disease except for uveitis and glaucoma, while control group included healthy subjects. The subjects who had an ocular surgery or uveitis attack within the last 3 months or had any other systemic disease were excluded from the study. All participants underwent a complete ophthalmologic examination. Choroidal thickness was measured between outer layer of retinal pigment epithelium and inner layer of sclera, at subfoveal region and 500 µm temporal and 500 µm nasal to the fovea.

Results: Fourteen eyes of 14 uveitic glaucoma patients (7 female, 7 male, mean age: 44.7±14.2) and 20 eyes of 20 healthy subjects (10 female, 10 male, mean age: 44.9±16.2) were included to the study. Groups were homogeneous in terms of age, laterality, IOP, axial length and central corneal thickness. ($P > 0.05$) Mean subfoveal choroidal thickness was 334.5±91µm in UG group and 339.7±42.3µm in control group. ($P = 0.82$) Mean choroidal thickness in subfoveal, temporal and nasal regions was 325.2±94.4, 334.5±91.0, 328.6±94.4µm in UG group and 317.1±67.8, 329.5±68.3, 309.9±73.2 µm in control group, respectively. There was no statistically significant difference in any of the measured regions between the groups.

Conclusion: We did not observe any choroidal thinning in subfoveal or perifoveal regions in UG compared to healthy subjects. These results suggest that mechanical hypothesis might be more prominent in the pathogenesis of UG rather than ischemic hypothesis.

Keywords: Choroidal thickness; EDI OCT; Uveitic glaucoma; Uveitis.

*Bu çalışma 4-8 Kasım 2015 tarihlerinde İstanbul'da düzenlenen 49. TOD Ulusal Kongresinde sunulmuştur.

1- Yrd.Doç.Dr., Marmara Üni. Tıp Fak., Göz Hast. Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE
ERASLAN M, muhsineraslan@hotmail.com
ÇERMAN E, erencerman@yahoo.com

2- Uz.Dr., Devrek Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Zonguldak - TÜRKİYE
ESEN F, fehimesen@yahoo.com

3- Asist.Dr., Marmara Üni. Tıp Fak., Göz Hast. Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE
HACIĞAĞOĞLU S, Drsezerh@hotmail.com

4- Uz.Dr., Marmara Üni. Tıp Fak., Göz Hast. Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE
ÇELİKER H, drhandeceliker@yahoo.com

5- Prof.Dr., Marmara Üni. Tıp Fak., Göz Hast. Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE
KOZAKOĞLU H,

Geliş Tarihi - Received: 09.04.2016

Kabul Tarihi - Accepted: 20.10.2016

Glo-Kat 2017;12:51-55

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Muhsin Eraslan

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı,

İstanbul - TÜRKİYE

Phone: +90 532 545 9454

E-mail: muhsineraslan@hotmail.com

GİRİŞ

Oküler inflamasyonlara bağlı görme kaybına hatta körlüğe neden olma ihtimali bulunan, optik sinir hasarını ve görme alanı kaybını durdurmak için sürekli bir antiglokomatöz tedaviye ihtiyaç duyulan en önemli komplikasyonlardan biri üveitik glokomdur (UG).¹ UG ciddi seyretme eğilimindedir.² Akut üveit hastalarının %7.6–15.1'inde ve kronik üveit hastalarının %11.1–34.2'sinde UG geliştiği bildirilmiştir.²⁻⁴ Çalışmaların bir kısmında ön üveit ana neden olarak gösterilirken⁴ diğerlerinde ön veya arka üveitler açısından ayırım yapılmamıştır.⁵

UG'un muhtemel birkaç patogenetik mekanizmanın birlikteliği ile oluşabileceği üzerinde durulmaktadır. İnflamatuar hücreler, inflamatuvar proteinler ve debris birikimi nedeniyle trabeküler ağın tıkanması, şişmesi ve disfonksiyonunun aköz akımı karşısında direnç oluşturabileceği bildirilmiştir.^{1,2} Ayrıca rho kinazlar gibi bazı mediatörlerin trabeküler endotelde konstriksiyona neden olabileceği ve dışa akımı azaltabileceği iddia edilmiştir.⁶ Pupiller blok veya ciddi ön sineşiye bağlı aköz dışa akımındaki mekanik tıkanıklığın açı kapanması glokomuna neden olabileceği bildirilmiştir. İnflamasyon esnasında salınan sitokinlerin açı bölgesinde neovaskülarizasyonu provoke edebileceği ve neovasküler glokom ortaya çıkabileceği savunulmuştur.¹ Üveit tedavisinde en sık kullanılan ilaç grubu olan steroidlerin, duyarlı kişilerde ekstrasellüler matriks protein sentezi arttırdıkları bu nedenle trabeküler dışa akımı bozabilecekleri ve steroide bağlı glokoma neden olabileceği gösterilmiştir.⁷

Koroidin termoregülasyon, retinanın dış segmentleri için kan dolaşımının sağlanması, büyüme faktörleri salınımı, üveaskleral aköz drenaj yolu ile GİB regülasyonu gibi pek çok farklı görevi vardır.⁸ Görmeyi tehdit eden birçok hastalığın patogeneğinde koroid kan akımı anormalliklerinin önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Bu hastalıklar arasında koroidal neovasküler membran, uveal efüzyon sendromu, santral seröz koryoretinopati, Vogt-Koyanagi-Harada hastalığı, anjiyoid çatlak ve polipoid koroid vaskulopati bildirilmiştir.⁹⁻¹⁷ Ayrıca Behçet üveiti ve Vogt-Koyanagi-Harada hastalarında yapılan araştırmalarda, bu üveit hastalarının hastalıklarının aktif döneminde özellikle koroid kalınlıklarında da artış olduğu bildirilmiştir.^{15,18}

Çok vasküler bir yapı olması nedeniyle, koroid kalınlığının göz içi basıncı ve perfüzyon basıncı ile koroid bünyesindeki kan akım miktarının değişebileceği¹⁹ bu nedenle glokom hastalarında koroidde inceleme meydana gelebileceği daha önce yapılan histopatolojik incelemelerde tespit edilmiş ve bunun glokomatöz optik nöropatinin patogeneğinde önemli olabileceği bildirilmiştir.²⁰⁻²² Ayrıca yaş, kırma kusuru, aksiyel uzunluk, cinsiyet, sigara ve ırk gibi faktörlerin koroid tabakasının kalınlığı üzerinde etkisi olabileceği literatürdeki birçok çalışmada gösterilmiştir.²³⁻²⁸

Spaide ve arkadaşları 2008'de yayınladıkları çalışmalarında²⁹ optik koherens tomografi (OKT) cihazını daha derin

kesitsel görüntüler elde etmek için kullanmış ve Enhanced Depth Imaging (EDI) -OKT olarak adlandırılan arttırılmış derinlik görüntülemesi anlamına gelen yeni yöntemle koroid ve derin dokuların kalınlıkları in vivo olarak ölçülebilmeye başlanmıştır. Geliştirilen bu yöntem sayesinde in vivo koroid görüntüleri elde etmek kolaylaşmış ve bazı çalışmalarda glokom takibinde kullanımı önerilmiştir.^{30,31}

Çalışmamızda UG tanılı hastalar ile sağlıklı bireylerin koroid kalınlıkları açısından EDI-OKT kullanarak karşılaştırılması ve UG'un neden olabileceği farklılıkların gösterilmesi amaçlanmıştır. Bildiğimiz kadarı ile çalışmamız UG hastalarında koroid değişikliklerini gösteren literatürdeki ilk çalışmadır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu kesitsel çalışmaya göz hastalıkları kliniğimizde Mart 2014 – Mart 2016 tarihleri arasında kliniğimizde üveitik glokom tanısı ile takip edilen hastalar ile aynı tarihlerde kliniğe muayene için başvuran sağlıklı bireyler dahil edildi. Üveitik glokom tanılı 14 hastanın 14 gözü ve sağlıklı 20 bireyin 20 gözü incelendi. Çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve yerel klinik araştırmalar için etik kurulundan onay alındı.

Sferik kırma kusuru 4 diyoptriden az, korneal astigmatizması 3 diyoptriden düşük olan, herhangi bir oküler cerrahi hikayesi bulunmayan, göz içi basıncını (GİB) ve koroid kalınlığını etkileyebilecek sistemik veya oküler herhangi bir ilaç kullanmayan ve ölçüm metodlarının tümüne uyum sağlayabilen, 18 ve yaş üzerindeki hastalar çalışmaya dahil edildi. Bilinen hipertansiyon tanısı veya şüphesi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Üveitik Glokom grubu

Gonyoskopi muayenesi ile açık açılı ve güvenilir 30–2 görme alanlarında (Humphrey Visual Field Analyzer [Carl Zeiss Inc., Dublin, CA]) ortalama sapma (MD) parametresine göre hafif (MD > -6 dB) şiddette³² olduğu belirlenen glokom ve bilinen üveit hikayesi birlikte bulunan, bunlar haricinde herhangi bir oküler hastalığı olmayan (kornea, optik sinir, retina veya koroid hastalıkları vb), iridokorneal açı kapanması hikayesi bulunmayan, ölçüm yapılmasını engelleyecek oküler medya opasitesi veya göz kapağı deformitesi bulunmayan, çalışma sırasında veya son üç ayda perioküler steroid kullanımı hikayesi olmayan, son 3 ay içerisinde üveit atağı geçirmemiş, son 3 ay içerisinde oküler cerrahi geçirmemiş, göz içi basıncı tedavi ile en az 1 yıl boyunca ve son üç kontrolda 20 mmHg veya altında olan hastalar dahil edildi.

Kontrol grubu

Refraksiyon kusuru haricinde herhangi bir oküler veya sistemik hastalığı bulunmayan sağlıklı bireyler kontrol grubuna dahil edildi.

Tüm hastalara Snellen en iyi düzeltilmiş görme keskinliği testi, biyomikroskopik ön segment muayenesi, Goldmann aplanasyon tonometresi (Haag – Streit, İsviçre) ile GİB ölçümü, aksiyel uzunluk ölçümü (Lenstar LS 900, Haag-Streit ABD, Mason, OH), Santral kornea kalınlığı ölçümü (Tommy, Ultrasonic Pachymetry, SP-3000, Almanya), gonyoskopi, koroid kalınlığı ölçümü (RTVue - 100 5.1 fourier-domain OCT - Optovue Inc., Fremont, Kaliforniya) ve fundus muayenesini de içeren tam bir oftalmolojik inceleme yapıldı. Muayeneler sabah saatlerinde (9 ile 10 arasında) ve aynı kişi tarafından yapıldı. Hastalara, gruplardan hangisine dahil oldukları konusunda bilgi verilmedi OKT taramalarında yüksek sinyal gücü indeks değerleri elde etmeye önem verildi. (>50)

Arttırılmış derinlik görüntülemesi (EDI-OKT) RTVue-100 5.1 OKT cihazında vitreoretinal, koryoretinal seçeneklerinden koryoretinal seçeneği ile cihazın görüntüyü otomatik olarak ters çevirmesi sonrasında 1.25 saniyede 1024 A-tarama yapılarak elde edilen 32 B-tarama görüntüsünün ortalaması alınarak yapıldı. Koroid kalınlığı ölçümü retina pigment epitelinin hiperreflektif dış kenarı ile koroid-sklera sınırı arasında, subfoveal alandan ve subfoveal alanın 500 mm temporal ile 1.5 mm nazalinden cihazın ölçüm yazılımına ait ölçüm aracı kullanılarak, manuel olarak indirilen vertikal çizgilerle yapıldı. Ölçümler 3'er kere tekrarlandı ve ortalaması kullanıldı.

Veriler istatistiksel olarak Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Windows Version 17 (IBM, A.B.D.) ile analiz edildi. Ortalama \pm standart sapma ve oran değerleri verinin tanımlayıcı istatistiği için kullanıldı. Veri dağılımı Shapiro-Wilk's test ($P < 0.05$) ile test edildi. Normal dağılım gösteren veriler için bağımsız örneklem T testi, normal olmayan dağılıma sahip veriler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. P değeri $< 0,05$ olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireylerin UG grubunda 7'si kadın, 7'si erkek iken kontrol grubunda 10'u kadın ve 10'u erkekti.

Hastaların yaş ortalaması UG grubunda 44.7 ± 14.2 (21-70 yaş aralığı), sağlıklı kontrol grubunda 58.4 ± 9.7 (22-65 yaş aralığı) idi. Üveitik glokom grubunda; 4 hastada Behçet hastalığı ile ilişkili panüveit, 3 hastada Fuchs üveiti, 3 hastada idiyopatik anterior üveit, 1 hastada idiyopatik posterior üveit, 1 hastada Posner Sclossman sendromu, 1 hastada bilateral akut iris depigmentasyonu ve 1 hastada da ankilozan spondilit ile ilişkili ön üveit saptanmıştı.

Göz içi basınçları (GİB) üveitik glokom grubunda 14.1 ± 2.3 ve kontrol grubunda 14.6 ± 2.2 mmHg olarak ölçüldü. Ortalama santral kornea kalınlığı (SKK) UG ve sağlıklı kontrol grupları için sırasıyla, 551.5 ± 43.1 ve 530.2 ± 21.7 μm şeklindeydi. Ortalama aksiyel uzunluk ise sırasıyla 23.32 ± 1.06 ve 23.02 ± 0.69 mm idi. Yaş, cinsiyet, lateralite, GİB, aksiyel uzunluk ve SKK açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ($P > 0.05$). Demografik veriler **Tablo 1**'de verilmiştir.

Ortalama Koroid kalınlığı UG grubunda subfoveal temporal ve nazalde sırasıyla 325.2 ± 94.4 , 334.5 ± 91.0 , 328.6 ± 94.4 ; kontrol grubunda ise sırasıyla 317.1 ± 67.8 , 329.5 ± 68.3 , 309.9 ± 73.2 μm olarak saptandı. (**Tablo 2**) Hiçbir ölçüm bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcut değildi. ($P > 0.05$).

TARTIŞMA

Oküler kan akımının yaklaşık %90'ı gibi önemli bir kısmı koroidi beslemektedir.³³ Birçok güncel yayın bu bölgedeki kan akımı değişikliklerinin glokom patogenezinde önemli olduğu hipotezini desteklemektedir.^{20, 30, 31}

Spaide ve ark. 2008'de 17 sağlıklı göz üzerinde yaptıkları çalışmalarında ortalama subfoveal koroid kalınlığı sağ gözde 318 μm , sol gözde ise 335 μm bulunmuştur.²⁹ Bunu izleyen diğer çalışmalarda ise normal gözlerde subfoveal koroid kalınlığını Margolis ve Spaide 287 μm ³⁴, Li ve ark. 342 μm ³⁵ ve Tuncer ve ark 268.8 ± 49.2 μm ³⁶ olarak tespit etmiştir. Biz çalışmamızda ortalama subfoveal koroid kalınlığının UG grubunda 334.5 ± 91.0 μm , kontrol grubunda ise 329.5 ± 68.3 μm olduğunu gösterdik.

Tablo 1: Temel Demografik Veriler (değerler ortalama \pm standart sapma olarak aktarılmıştır)

	UVEİTİK GLOKOM (n=14)		KONTROL (n=20)		P
YAŞ (yıl)	44.8 ± 14.1		44.9 ± 16.2		1.0*
CİNSİYET	E/K		E/K		1.0**
	7 (50%) / 7 (78%)		10 (50%) / 10 (50%)		
LATERALİTE (OD/OS)	OD (n=6)	OS (n=8)	OD (n=10)	OS (n=10)	0.68**
GİB (mmHg)	14.14 ± 2.26		14.57 ± 2.21		0.662***
SKK (μm)	551.5 ± 43.11		530.2 ± 21.6		0.195***
AU (mm)	23.32 ± 1.06		23.02 ± 0.69		0.482***

*Mann-Whitney U testi; ** Chi kare testi; *** Bağımsız örneklem T testi

Tablo 2: Koroid kalınlığı analizi. (değerler ortalama \pm standart sapma olarak aktarılmıştır)

			ÜVEİTİK GLOKOM (n=14)	KONTROL (n=20)	P*
Koroid kalınlığı (μm)	Subfoveal	Ortalama \pm S.D.	334.5 \pm 91.0	329.5 \pm 68.3	0.877
		(min-max)	(210 – 522)	(233 – 498)	
	Temporal	Ortalama \pm S.D.	325.4 \pm 94.2	317.1 \pm 67.8	1.000
		(min-max)	(210 – 531)	(222 – 494)	
	Nazal	Ortalama \pm S.D.	328.6 \pm 94.5	309.8 \pm 73.2	0.616
		(min-max)	(193 – 514)	(191 – 485)	

*Mann-Whitney U

Kontrol grubu değerlendirildiğinde bizim sonuçlarımız Spaide, ve Li'nin yayınlarıyla benzerlik göstermekteyken ve Margolis ve Spaide, Tuncer ve ark'nın önceki çalışmalarından farklıydı. Dahil edilen bireylerin ortalama yaş, ırk, refraksiyon kusuru, aksiyel uzunlukları veya kullanılan cihazlar ile ilgili etkenlerin bu küçük farklılıklara neden olabileceği daha önce yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.^{29, 34-37}

Glokom hastalarında koroid kalınlığında azalma olabileceği önceki çalışmalarda gösterilmiştir.³⁸ Dursun ve ark. 2016 da yayınladıkları çalışmalarında pseudoeksfolyasyon (PEX) sendromu, PEX glokomu bulunan hastalar ile sağlıklı kontrollerin makular koroidal kalınlıklarını karşılaştırmış ve ortalama kalınlıklar kontrol grubunda (280.10 \pm 63.83 μm) belirgin derece yüksek ölçülmüştür. Pex glokomlu grubun (216.03 \pm 93.31 μm) değerleri PEX sendromu (223.96 \pm 81.51 μm) bulunan gruba göre daha düşük tespit edildiysede bu istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.³⁹ Üveit hastalarında ise inflamatuvar değişikliklere sekonder koroid kalınlığında artma olabileceği gösterilmiştir.^{15, 18} Çalışmamızda subfoveal ve perifoveal koroid kalınlığının üveitik glokom hastalarında sağlıklı bireylere kıyasla incelenmediği saptanmıştır. Bu iki durumun (glokom ve üveit) koroid kalınlığı açısından birbirini dengeleyici etki göstermiş olması ihtimaller arasındadır.

Bu çalışmadan çıkarılabilecek bir diğer muhtemel sonuç ise; primer açık açılı glokom hastalarında ince olduğu gösterilmiş olan koroid kalınlığının³⁸ üveitik glokom hastalarında normal olması, bu hastalarda glokom patogenezinin temelini oluşturan iskemik ve mekanik hasar hipotezlerinden⁴⁰ mekanik hipotezin ön planda rol oynuyor olabileceğidir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Siddique SS, Suelves AM, Baheti U, et al. Glaucoma and uveitis. *Surv Ophthalmol* 2013; 58: 1-10.
- Moorthy RS, Mermoud A, Baerveldt G, et al. Glaucoma associated with uveitis. *Surv Ophthalmol* 1997; 41: 361-94.
- Herbert HM, Viswanathan A, Jackson H, et al. Risk factors for elevated intraocular pressure in uveitis. *J Glaucoma* 2004; 13: 96-9.
- Neri P, Azuara-Blanco A, Forrester JV. Incidence of glaucoma in patients with uveitis. *J Glaucoma* 2004; 13: 461-5.
- Bodaghi B, Cassoux N, Wechsler B, et al. Chronic severe uveitis: etiology and visual outcome in 927 patients from a single center. *Medicine (Baltimore)* 2001; 80: 263-70.
- Dimitrov PN, Mukesh BN, Taylor HR, et al. Intraocular pressure before and after cataract surgery in participants of the Melbourne Visual Impairment Project. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001; 29: 128-32.
- Becker B. Intraocular Pressure Response to Topical Corticosteroids. *Invest Ophthalmol* 1965; 4: 198-205.
- Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res* 2010; 29: 144-68.
- Manjunath V, Goren J, Fujimoto JG, et al. Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2011; 152: 663-8.
- Aamodt K, Abelev B, Quintana AA, et al. Elliptic flow of charged particles in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s(\text{NN})} = 2.76$ TeV. *Phys Rev Lett* 2010; 105: 252302.
- Fujii Y, Haraguchi K, Harada KH, et al. Detection of dicofol and related pesticides in human breast milk from China, Korea and Japan. *Chemosphere* 2011; 82: 25-31.
- Cristini G, Cennamo G, Daponte P. Choroidal thickness in primary glaucoma. *Ophthalmologica* 1991; 202: 81-5.
- Aoki T, Miyamoto T, Mori Y, et al. Successful allogeneic stem cell transplantation in two patients with acute myelogenous leukaemia and invasive aspergillosis by antifungal combination therapy. *Mycoses* 2011; 54: e255-9.
- Nakai K, Gomi F, Ikuno Y, et al. Choroidal observations in Vogt-Koyanagi-Harada disease using high-penetration optical coherence tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2012; 250: 1089-95.
- Maruko I, Iida T, Sugano Y, et al. Subfoveal choroidal thickness after treatment of Vogt-Koyanagi-Harada disease. *Retina* 2011; 31: 510-7.
- Imamura Y, Iida T, Maruko I, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the sclera in dome-shaped macula. *Am J Ophthalmol* 2011; 151: 297-302.

17. Esmaeelpour M, Povazay B, Hermann B, et al. Mapping choroidal and retinal thickness variation in type 2 diabetes using three-dimensional 1060-nm optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 5311-6.
18. Kim M, Kim H, Kwon HJ, et al. Choroidal thickness in Behcet's uveitis: an enhanced depth imaging-optical coherence tomography and its association with angiographic changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013; 54: 6033-9.
19. Kiel JW, van Heuven WA. Ocular perfusion pressure and choroidal blood flow in the rabbit. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995; 36: 579-85.
20. Yin ZQ, Vaegan, Millar TJ, et al. Widespread choroidal insufficiency in primary open-angle glaucoma. *J Glaucoma* 1997; 6: 23-32.
21. Kubota T, Jonas JB, Naumann GO. Decreased choroidal thickness in eyes with secondary angle closure glaucoma. An aetiological factor for deep retinal changes in glaucoma? *Br J Ophthalmol* 1993; 77: 430-2.
22. Francois J, Neetens A. Vascularity of the Eye and the Optic Nerve in Glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1964; 71: 219-25.
23. Inzelberg R, Ramirez JA, Nisipeanu P, et al. Retinal nerve fiber layer thinning in Parkinson disease. *Vision Res* 2004; 44: 2793-7.
24. Altintas O, Iseri P, Ozkan B, et al. Correlation between retinal morphological and functional findings and clinical severity in Parkinson's disease. *Doc Ophthalmol* 2008; 116: 137-46.
25. Ramrattan RS, van der Schaft TL, Mooy CM, et al. Morphometric analysis of Bruch's membrane, the choriocapillaris, and the choroid in aging. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35: 2857-64.
26. Fujiwara T, Imamura Y, Margolis R, et al. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol* 2009; 148: 445-50.
27. Adamali H, Suliman AM, Zaid H, et al. A national house-staff audit of medical prophylaxis in medical patients for the PREVENTion of Venous ThromboEmbolism (PREVENT-VTE). *Ir Med J* 2013; 106: 302-5.
28. Sizmaz S, Kucukerdonmez C, Pinarci EY, et al. The effect of smoking on choroidal thickness measured by optical coherence tomography. *Br J Ophthalmol* 2013; 97: 601-4.
29. Spaide RF, Koizumi H, Pozzoni MC. Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2008; 146: 496-500.
30. Zhang C, Tatham AJ, Medeiros FA, et al. Assessment of choroidal thickness in healthy and glaucomatous eyes using swept source optical coherence tomography. *PLoS One* 2014; 9: e109683.
31. Saeedi O, Pillar A, Jefferys J, et al. Change in choroidal thickness and axial length with change in intraocular pressure after trabeculectomy. *Br J Ophthalmol* 2014; 98: 976-9.
32. E Hodapp, RK Parrish, Anderson. D. *Clinical Decisions in Glaucoma*. St. Louis: Mosby-Year Book.; 1993.
33. Özçetin H. *Klinik Göz Hastalıkları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2003
34. Margolis R, Spaide RF. A pilot study of enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in normal eyes. *Am J Ophthalmol* 2009; 147: 811-5.
35. Li XQ, Larsen M, Munch IC. Subfoveal choroidal thickness in relation to sex and axial length in 93 Danish university students. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 8438-41.
36. Tuncer İ, Karahan E, Zengin M. Normal Gözlerde Subfoveal Koroid Kalınlığının Optik Koherens Tomografi ile Ölçülmesi. *Retina-Vitreus* 2014; 22: 137-9.
37. Ikuno Y, Tano Y. Retinal and choroidal biometry in highly myopic eyes with spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009; 50: 3876-80.
38. Wang YX, Jiang R, Ren XL, et al. Intraocular pressure elevation and choroidal thinning. *Br J Ophthalmol* 2016.
39. Dursun A, Ozec AV, Dogan O, et al. Evaluation of Choroidal Thickness in Patients with Pseudoexfoliation Syndrome and Pseudoexfoliation Glaucoma. *J Ophthalmol* 2016; 2016: 3545180.
40. Flammer J, Orgul S, Costa VP, et al. The impact of ocular blood flow in glaucoma. *Prog Retin Eye Res* 2002; 21: 359-93.