

Yüksek Miyopik Gözlerde Koroid Kalınlığının Ölçümü ve Koroidal Kalınlığın Aksiyel Uzunluk, Sferik Ekvivalan ve Yaş ile Olan İlişkisi

Choroidal Thickness Measurement and Relationship Between Choroidal Thickness and Axial Length, Spherical Equivalent and Age in Highly Myopic Eyes

Erdinç CEYLAN¹, Yusuf Cem YILMAZ², Muhammet Derda ÖZER², Burak TANYILDIZ², Baki KARTAL¹

ÖZ

Amaç: Yüksek miyopisi olan gözlerde koroid kalınlığının ve koroid kalınlığının aksiyel uzunluk, sferik ekvivalan, görme keskinliği ve yaş ile korelasyonunu değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma yüksek miyopisi olan 14 hastanın 21 gözünü (≥ 6 dioptri ya da aksiyel uzunluk ≥ 26 mm) ve 12 sağlıklı gönüllünün 20 gözünü içermektedir. Hastaların koroid kalınlığı, retina pigment epitelinin posterior kenarından koroidoskleral bileşkeye kadar manuel olarak arttırılmış derinlikli görüntüleme modlu optik koherens tomografi ile ölçüldü. İstatistiksel analiz uygulandı.

Bulgular: Yüksek miyopi grubunun ortalama yaşı 39.8 ± 6.4 yıl (28-58) ve ortalama aksiyel uzunluğu 29.3 ± 2.3 mm (26-32 mm) idi. Ortalama koroid kalınlığı 104.2 ± 21.6 μ m olup aksiyel uzunluk, sferik ekvivalan, yaş ve görme keskinliği ile negatif korelasyon gösterdiği izlendi. İstatistiksel analiz sonucunda aksiyel uzunluktaki her bir milimetre artışta koroidal kalınlıkta 3.9 μ m ve her miyopik dioptri artışında ise koroidal kalınlıkta 6.03 μ m azalma olduğu izlenmiştir.

Tartışma: Yüksek miyopisi olan gözlerin koroid kalınlığı emetrop gözlerle göre daha incedir. Aksiyel uzunluk, sferik ekvivalan ve yaş değerlerindeki artış koroid kalınlığındaki incelmeyi daha da arttırmaktadır. Sonuçlarımız miyopik dejenerasyonun patogenezinde koroid değişikliklerinin rol oynayabileceğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyopi, koroidal kalınlık, aksiyel uzunluk, sferik ekvivalan.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate choroidal thickness in highly myopic eyes and to correlate it with axial length, visual acuity, age and spherical equivalent.

Materials and Methods: This study was composed of 21 eyes of 14 patients with high myopia (≥ 6 diopters or axial length ≥ 26 mm) and 20 eyes of 12 healthy volunteers. Choroidal thicknesses were manually measured by enhanced depth imaging optical coherence tomography from the posterior edge of the retinal pigment epithelium to the choroid-scleral junction. Statistical analysis was performed.

Results: The mean age of high myopia group was 39.8 ± 6.4 years (range, 28 to 51 years) and the mean axial length was 29.3 ± 2.3 mm (range, 26 to 32 mm). The mean choroidal thickness was 104.2 ± 21.6 μ m and was correlated negatively with axial length, age, refractive error and visual acuity. Statistical analysis suggested that choroidal thickness decreased by 3.9 μ m for each millimeter of axial length and by 6.03 μ m for each myopic dioptr.

Conclusions: In highly myopic eyes choroidal thickness is thinner than emetropic eyes and undergoes further thinning with increasing with axial length, spherical equivalent and age. Our results supports that choroidal abnormalities may play a role in the pathogenesis of myopic degenerations

Key Words: Myopia, choroidal thickness, axial length, spherical equivalent.

- 1- M.D. Erzurum Training and Research Hospital, Eye Clinic, Erzurum/TURKEY
CEYLAN E., erdinc-ceylan67@hotmail.com
KARTAK B., baki_kartal@yahoo.com
- 2- M.D. Asistant, Istanbul University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Istanbul/TURKEY
YILMAZ Y.C., yusufcemfb@hotmail.com
ÖZER M.D.,
TANYILDIZ B., buraktanyildiz@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 21.10.2014
Kabul Tarihi - Accepted: 21.02.2015
Ret-Vit 2015;23:317-320

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D., Asistant, Burak TANYILDIZ
Istanbul University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology,
Istanbul/TURKEY

Phone: +90 537 976 29 68
E-mail: buraktanyildiz@yahoo.com

GİRİŞ

Yüksek miyopi globun progresif uzamasıyla seyreden, dünya genelinde görme azlığına yol açan önemli nedenlerden biridir. Bruch membranında lacquer çatlakları, koroid neovaskülarizasyonu, koroid atrofi, retina dekolmanı, epiretinal membran, maküla deliği, posterior stafilom, Fuchs lekesi ve maküla atrofi yüksek miyoplarda sıklıkla görme azlığına yol açan nedenlerdir.¹⁻⁷

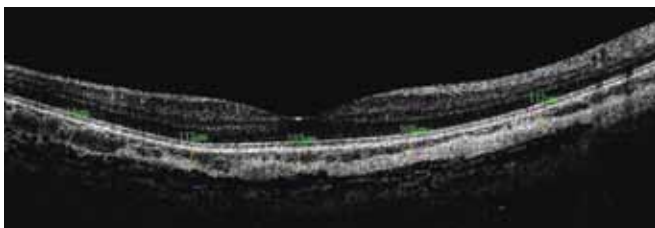
Globun aksiyel uzamasının retina dokusunu gerdiğini ve retinal fonksiyonu azalttığına dair bulgular mevcuttur.⁸⁻¹³ Ancak miyopinin derecesinden bağımsız olarak yüksek miyopisi olan çocuklarda normal görsel fonksiyon izlenmekte olup yaşla birlikte kötüleştiği gözlenebilmektedir.⁶⁻⁷⁻¹⁴ Yüksek miyopisi olup maküler değişikliklerin izlenmediği hastalarda düşük görme keskinliğinin patolojik mekanizması henüz açık değildir. Yüksek miyopi hastalarında histolojik olarak koroidal incelmeye olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.¹⁵⁻¹⁶ Koroid retina pigment epitel hücrelerinin ve retina dış tabakasının beslenmesini sağladığı için retina ve görsel fonksiyonlar için önemlidir. Ek olarak koroid aynı zamanda optik sinirin prelaminar kısmının beslenmesine de katkı sağlamaktadır. Koroid dolaşımında gelişen bozukluklar yüksek miyopideki retinal fonksiyon bozuklukları ve görme azlığına sebep olabilmektedir.¹⁷

Koroid dolaşım ve anatomisini etkileyen hastalıklarda en iyi inceleme yöntemi indosiyanın yeşil anjiyografi yöntemiyle,¹⁸ spektral domain optik koherens tomografi için yeni geliştirilen yazılımlarla (EDI OCT) yüksek çözünürlüklü görüntüleme sayesinde koroid gibi göze ait derin yerleşimli dokuların incelenmesine olanak sağlanmıştır.

Çalışmamızda yüksek miyopi ile ilişkili patolojik değişikliklerin izlenmediği yüksek miyop hastalarında koroidal kalınlığın ve koroidal kalınlığın aksiyel uzunluk, sferik ekivalan, görme keskinliği ve yaş ile olan korelasyonunun belirlemesi amaçlanmıştır.

GEREÇ YÖNTEM

Haziran 2013-Ağustos 2013 tarihleri arasında Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları



Resim 1: Yüksek miyop bir olguda koroid kalınlığının manuel ölçümü.

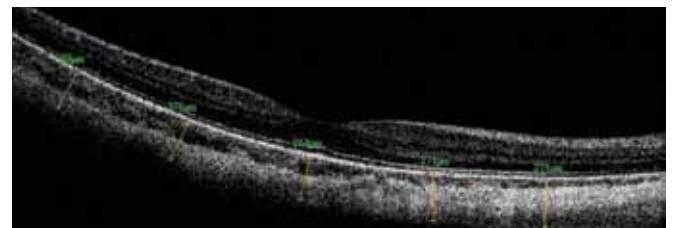
Bölümü'ne başvuran yüksek miyopisi olan 14 hastanın 21 gözü ve kontrol grubu olarak 12 sağlıklı katılımcının 20 gözü prospektif olarak gözden geçirildi.

Tüm katılımcılar görme keskinliği, ön segment ve fundus muayeneleri ve göz içi basıncı ölçümleri yapılarak değerlendirildi. Sferik ekivalan değeri 6D ve üzeri olan veya aksiyel uzunluğu 26 mm ve üzerinde olan hastalar yüksek miyop olarak kabul edildi. Snelen görme keskinliği değerleri istatistik değerlendirme için logMAR değerlerine çevrildi.

Fundus muayenesinde foveada lacquer çatlakları, koroid neovaskülarizasyonu, retina dekolmanı, epiretinal membran, maküla deliği, posterior stafilom, Fuchs lekesi gibi yüksek miyop ile ilişkili değişiklikleri olmayan, katarakt cerrahisi dışında intraoküler cerrahi geçirmemiş ve anti-vasküler endotelial büyüme faktörü tedavisi uygulanmamış hastalar çalışmaya dahil edildi.

Proliferatif retinopati, retinal hemoraji, diabet, glom ve posterior üveiti olan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Yüksek miyopisi olup da katarakt ya da kornea patolojisi nedeniyle vizyon düşüklüğü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Koroid kalınlığı ölçümü spectral-domain OCT aleti (RTVue, Optovue Inc., Fremont, CA) ile yapıldı. Cihazın kullandığı tarama paterni 1024 A-scan içeren 2 adet ortogonal yönelimli 6 mm'lik doğrulardan oluşan retina cross line paternidir. Görüntünün otomatik olarak ters çevrilmesi ile koryoretinal ara yüzey zero delay ile bitişik hale gelir. Retina cross line tarama yönteminde göz takibi olmadan 16 doğrultuda ortalama 32 patern ile ölçümler alınmaktadır. Hastaların koroidal kalınlığı, subfoveal noktadan başlanarak 500 µm aralıklarla, foveanın 1000 µm nazal ve temporalından, retina pigment epitelinin posterior kenarından, dik şekilde koroidoskleral bileşkeye kadar, arttırılmış derinlikli görüntüleme modlu optik koherens tomografi ile ölçüldü (Resim 1,2). Tüm koroid kalınlığı ölçümleri iki bağımsız gözlemci tarafından manuel olarak gerçekleştirildi ve bu ölçümlerin ortalaması alındı. Intraclass korelasyon katsayısı kullanılarak inter-observer korelasyon yapıldı.



Resim 2: Kontrol grubunda yer alan bir olgunun koroid kalınlığının manuel ölçümü.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma) yanı sıra normal dağılımın incelenmesi için Kolmogorov-Smirnov dağılım testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. İki niceliksel verinin ilişkisinin incelenmesinde univariate analizler için Pearson Korelasyon Analizi kullanıldı. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkene etkisini incelemek için lineer regresyon analizi kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında, $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde ve $p < 0.01$ ileri anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Yüksek miyopi grubundaki 14 kişinin 5'i kadın 9'u erkek; kontrol grubundaki 12 kişinin 4'ü kadın 8'i erkek katılımcıdan oluşmaktaydı. Yüksek miyopi ve kontrol grubunun yaş ortalamaları sırasıyla 39.8 ± 6.4 ve 37.5 ± 6.7 yıl olup iki grup arasında yaş ortalamaları açısından istatistiksel fark izlenmedi ($t=1,131$; $p=0,265$).

Ortalama koroid kalınlığı yüksek miyop grubunda 104.2 ± 21.6 μm , kontrol grubunda ise 268.6 ± 22.9 μm idi. Katılımcıların ortalama aksiyel uzunlukları yüksek miyopi grubunda 29.3 ± 2.3 mm, kontrol grubunda ise 21 ± 1.2 mm olarak izlenmiştir. Ortalama sferik ekivalan değeri yüksek miyopi grubunda -10.6 ± 3.3 D, kontrol grubunda ise -0.05 ± 1.52 D idi. Görme keskinliği logMAR skalasına dönüştürülüp yüksek miyop ve kontrol grubunda sırasıyla ortalama 0.27 ± 0.32 ve -0.09 ± 0.12 olarak bulunmuştur. Koroid kalınlığı, aksiyel uzunluk, sferik ekivalan ve görme keskinliği değerleri iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < .001$), (Tablo 1).

Yaş ile koroid kalınlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan korelasyon analizi sonucunda iki değişken arasında negatif korelasyon olduğu izlenmiştir (yüksek miyopi grubunda $r = -0.465$; $p < .05$ ve kontrol grubunda $r = -0.721$; $p < .05$). Yüksek miyopi grubunda koroid kalınlığı değerinde her yıl için 1.3 μm azalma olduğu gözlenmiştir. Yüksek miyop grubunda aksiyel uzunluk ve koroid kalınlığı arasında yüksek oranda negatif korelasyon gözlenmiştir ($r = -0.768$; $p < .05$). Yüksek miyopi grubunda aksiyel uzunluktaki bir mm'lik artma koroid kalınlığında 3.9 μm azalmaya neden olmaktadır. Kontrol grubunda ise aksiyel uzunluk koroid kalınlığını istatistiksel olarak etkilememektedir ($p > .05$). Sadece yüksek miyopi grubunda sferik ekivalan ile koroid kalınlığı arasında da yüksek oranda korelasyon olduğu izlenmiştir ($r = -0.835$; $p < .05$). Her miyopik dioptri değerindeki artış için koroid kalınlığında 6.03 μm azalma olduğu gözlenmiştir. Görme keskinliği (logMAR) ile koroid kalınlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan korelasyon analizi sonucunda yüksek miyop grubunda anlamlı korelasyon izlenmiştir ($r = -0.726$; $p < .05$). Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p > .05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda yüksek miyopi ile ilişkili patolojik değişikliklerin izlenmediği yüksek miyop hastalarında koroidal kalınlığın ve koroidal kalınlığın aksiyel uzunluk, sferik ekivalan, görme keskinliği ve yaş ile olan korelasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

EDIOCT ile yapılan koroid kalınlık ölçümlerinin yüksek miyopi grubunda kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde ince olduğu izlendi. Tablo 2, yüksek miyopi hastalarında daha önce yayınlanmış koroid kalınlık değerlerini göstermektedir. Biz ise çalışmamızda ortalama koroid

Tablo 1: Yüksek miyopi ve kontrol grubu deskriptif istatistikleri.

	Yüksek miyopi grubu					Kontrol grubu				
	N	Min	Max	Ort	SD	N	Min	Max	Ort	SD
Yaş, yıl	21	28	51	39.8	6.4	20	27	50	37.5	6.7
AU, mm	21	26	32	29.3	2.3	20	19	24	21	2.1
SE (dioptri)	21	-7	-20	10.6	3.3	20	0	-3	-0.05	1.5
GK (logMAR)	21	0	1.5	0.27	0.37	20	-0.3	0	-0.09	0.1
SFKK, mm	21	64	138	104.2	21.6	20	228	300	268.6	22.9

AU; Aksiyel Uzunluk, GK; Görme Keskinliği, SE; Sferik Ekivalan, KK; Koroid Kalınlığı.

Tablo 2: Yüksek miyopi vakalarında koroid kalınlık değerleri.

	N	Ort. yaş	Ort. KK	AU (mm)	SE (dioptri)
Ikuno ²¹	31	51.7	99.3±58.8	29.6	-15.5
Takahashi ²³	20	63.4	68.1±10.5	28.37	-10.8
Fujiwara ²⁰	55	59.7	93.2±62.5		-11.9
Floes-Moreno ¹⁹	120	54.4	115.5±85.3	29.17	-14.34
Chen ²⁴	20	28.8	156.07±86.39		-9.29

AU; Aksiyel Uzunluk, SE; Sferik Ekivalan, KK; Koroid Kalınlığı.

kalınlığını 104.2±21.6 µm olarak izledik. Tüm çalışmalarda farklı koroid kalınlıklarının elde edilmesindeki neden gruplar arasındaki ortalama yaş, aksiyel uzunluk ve sferik ekivalan değerlerinin etkisine bağlı olabilmektedir.¹⁹

Yüksek miyopisi olan hastalarda Fujiwara ve ark.,²⁰ çalışmasında koroid kalınlığında her yıl için 1.27 µm, Flores-moreno ve ark.,¹⁹ ise 1.9 µm azalma olduğu gözlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yüksek miyopi grubunda koroid kalınlığında her yıl için 1.3 µm azalma olduğunu saptanmıştır.

Ikuno ve ark.,²¹ çalışmasında koroid kalınlığı ve aksiyel uzunluk arasında anlamlı korelasyon olmadığını gözlemiştir. Hayvan modeli çalışmalarında ise aksiyel uzunluktaki artışın koroid dejenerasyonunun en önemli nedeni olduğu bildirilmiştir. Hirata ve ark.,²² yapmış olduğu çalışmada koryokapillaris çap ve yoğunluğunda azalma ile birlikte endotel fenestrasyonunda azalma ve lümende daralma olduğu belirlenmiştir. Takahashi ve ark.,¹⁹ ile Flores-Moreno ve ark.,²³ çalışmalarında da koroid kalınlığı ve aksiyel uzunluk arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda da yüksek miyop grubunda aksiyel uzunluk ve koroid kalınlığı arasında yüksek oranda negatif korelasyon olduğu izlenmiştir.

Literatürde sferik ekivalan ile koroid kalınlığı arasında anlamlı korelasyon olduğunu bildiren bir çok çalışma vardır.^{19-21,24} Fujiwara ve ark.,¹⁹ ile Flores-moreno ve ark.,²⁰ sferik ekivalan ile koroid kalınlığı arasında yüksek korelasyon izlemiş ve sırasıyla her bir negatif dioptri değeri için koroid kalınlığında 8.7 µm ve 9.39 µm azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Biz de çalışmamızda sferik ekivalan ile koroid kalınlığı arasında anlamlı korelasyon olduğunu belirledik. Her bir negatif dioptri değeri için koroid kalınlığında 6.03 µm azalma olduğu izlendi.

Nishida ve ark.,²⁵ foveal kalınlık, dış retina hiporeflektif tabakası, iç segmentten RPE tabakasını içeren kısım ve koroid kalınlığını karşılaştırdıkları çalışmalarında sadece subfoveal koroidal kalınlık ile görme keskinliği arasında korelasyon izlemişlerdir. Biz de çalışmamızda görme keskinliği ile subfoveal koroid kalınlığı arasında anlamlı düzeyde negatif korelasyon olduğunu belirledik. Literatürde bunu destekleyen çalışmalar da mevcuttur.^{20,26}

Çalışmayı sınırlandıran bazı noktalar bulunmaktadır. Koroid kalınlık ölçümü için geliştirilmiş otomatik yazılım olmadığı için ölçümler manuel olarak yapılmıştır.²⁷ Çalışmada mevcut olan vaka sayısı az olup, daha fazla vaka sayısının olduğu seriler çalışmanın istatistiksel olarak daha güçlü olmasını sağlayabilir. Bu amaçla daha fazla hasta sayısını içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak koroid kalınlığının yüksek miyop grubunda kontrol grubuna göre daha ince olduğu izlenmiştir. Buna ek olarak koroid kalınlığı ile aksiyel uzunluk, sferik ekivalan, yaş ve görme keskinliği

arasında negatif korelasyon olduğu, bu değerlerdeki artışın koroid kalınlığındaki incelmeyi daha da artırdığı izlenmektedir. Miyopik dejenerasyonun patogenezinde koroid değişikliklerinin rol oynayabileceğini desteklemektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Fredrick DR. Myopia. *BMJ* 2002;324:1195-9.
2. Klein RM, Curtin BJ. Lacquer crack lesions in pathologic myopia. *Am J Ophthalmol* 1975;79:386-92.
3. Lai TY, Fan DS, Lai WW, et al. Peripheral and posterior pole retinal lesions in association with high myopia: a cross-sectional community-based study in Hong Kong. *Eye* 2008;22:209-13.
4. Curtin BJ. The posterior staphyloma of pathologic myopia. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1977;75:67-86.
5. Hotchkiss ML, Fine SL. Pathologic myopia and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1981;91:177-83.
6. Vongphanit J, Mitchell P, Wang JJ. Prevalence and progression of myopic retinopathy in an older population. *Ophthalmology* 2002;109:704-11.
7. Saw SM, Gazzard G, Shih-Yen EC, et al. Myopia and associated pathological complications. *Ophthalmic Physiol Opt* 2005;25:381-91.
8. Kitaguchi Y, Bessho K, Yamaguchi T, et al. In vivo measurements of cone photoreceptor spacing in myopic eyes from images obtained by an adaptive optics fundus camera. *Jpn J Ophthalmol* 2007;51:456-61.
9. Chui TY, Song H, Burns SA. Individual variations in human cone photoreceptor packing density: variations with refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49:4679-87.
10. Morgan IG. The biological basis of myopic refractive error. *Clin Exp Optom* 2003;86:276-88.
11. Chui TY, Yap MK, Chan HH, et al. Retinal stretching limits peripheral visual acuity in myopia. *Vision Res* 2005;45:593-605.
12. Atchison DA, Schmid KL, Pritchard N. Neural and optical limits to visual performance in myopia. *Vision Res* 2006;46: 3707-22.
13. Coletta NJ, Watson T. Effect of myopia on visual acuity measured with laser interference fringes. *Vision Res* 2006;46:636-51.
14. Luu CD, Lau AM, Lee SY. Multifocal electroretinogram in adults and children with myopia. *Arch Ophthalmol* 2006;124:328-34.
15. Grossniklaus HE, Green WR. Pathologic findings in pathologic myopia. *Retina* 1992;12:127-33.
16. Okabe S, Matsuo N, Okamoto S, et al. Electron microscopic studies on retinochoroidal atrophy in the human eye. *Acta Med Okayama* 1982;36:11-21.
17. Povazay B, Hermann B, Unterhuber A, et al. Three-dimensional optical coherence tomography at 1050 nm versus 800 nm in retinal pathologies: enhanced performance and choroidal penetration in cataract patients. *J Biomed Opt* 2007;12:041211.
18. Yannuzzi LA. Indocyanine green angiography: a perspective on use in the clinical setting. *Am J Ophthalmol* 2011;151:745-51.
19. Flores-Moreno I, Ruiz-Medrano J, Duker JS, et al. The relationship between retinal and choroidal thickness and visual acuity in highly myopic eyes. *Br J Ophthalmol* 2013;97:1010-3.
20. 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.
21. 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.
22. Hirata A, Negi A. Lacquer crack lesions in experimental chick myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1998;236:138-45.
23. Takahashi A, Ito Y, Iguchi Y, et al. Axial length increases and related changes in highly myopic normal eyes with myopic complications in fellow eyes. *Retina* 2012;32:127-33.
24. Chen W, Wang Z, Zhou X, et al. Choroidal and photoreceptor layer thickness in myopic population. *Eur J Ophthalmol* 2012;22:590-97.
25. Nishida Y, Fujiwara T, Imamura Y, et al. Choroidal thickness and visual acuity in highly myopic eyes. *Retina* 2012;32:1229-36.
26. Wang NK, Lai CC, Chu HY, et al. Classification of early drytype myopic maculopathy with macular choroidal thickness. *Am J Ophthalmol* 2012;153:669-77.
27. Kahn KN, McKibbin M, Kahn RS. Variability in subfoveal choroidal thickness measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:7221.