

# Asteroid Hyalozisli Gözlerde Vitreoretinal Ara Yüzey Değişikliklerinin Değerlendirilmesi

## Vitreoretinal Interface Changes in Patients with Asteroid Hyalosis

Eser ÇATAL<sup>1</sup>, Gül ARIKAN<sup>2</sup>, Arif Taylan ÖZTÜRK<sup>3</sup>, Ferit Hakan ÖNER<sup>4</sup>, Ali Osman SAATÇİ<sup>4</sup>

### ABSTRACT

**Amaç:** Asteroid hyalozisli hastalarda vitreoretinal ara yüzeyin spektral domain optik koherens tomografi (SD-OKT) ile değerlendirilmesi

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2012 ile Mayıs 2014 tarihleri arasında kliniğimizde asteroid hyalozis tanısı konan 40 hastanın 49 gözü çalışmaya alındı. Öncesinde üveit, retinal ven oklüzyonu, diyabetik retinopati gibi vitreoretinal ara yüzey bozukluğu oluşturabilecek hastalık öyküsü olanlarla ve oküler lazer, cerrahi ya da travma geçiren olgular çalışmaya dahil edilmedi. Tüm çalışma hastalarında SD-OKT incelemelerini içeren detaylı oftalmolojik muayene yapıldı.

**Bulgular:** Çalışma hastalarının 28'i erkek (%70), 12'si kadın (%30) olup, tanı esnasındaki ortalama yaş 69.5±8.8 yıl (49-86 yıl) idi. Olguların dokuzunda (%22.5) asteroid hyalozis bilateraldi. Çalışmaya alınan toplam 49 gözün 23'ünde (%46.9) vitreoretinal ara yüzey normal bulunurken; 26'sında (%53.1) anormal olarak değerlendirildi. Asteroid hyalozis olan 49 gözün 15'inde epiretinal membran (%30.6), dokuzunda vitreomaküler adezyon (%18.4) ve ikisinde vitreomaküler traksiyon (%4.1) mevcuttu.

**Sonuç:** Asteroid hyalozisli olgularda vitreoretinal ara yüzey değişiklikleri olabilmektedir. Asteroid cisimler dilatasyonlu fundoskopik muayenede makülanın ve vitreoretinal ara yüzeyin net değerlendirilmesini engellemektedir. Görme azlığının esas nedeni olabilecek vitreoretinal ara yüzey değişimlerinin değerlendirilebilmesi için bu olgularda optik koherens tomografi incelemesi önem taşır.

**Anahtar Kelimeler:** Asteroid hyalozis, optik koherens tomografi, vitreoretinal ara yüzey.

### ÖZ

**Purpose:** To evaluate the vitreoretinal interface with spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) in patients with asteroid hyalosis.

**Materials and Methods:** Forty-nine eyes of 40 patients who were diagnosed with asteroid hyalosis in our clinic between January 2012 and May 2014 were included in the study. Cases with previously diagnosed pathologies that may cause any vitreoretinal interface abnormalities such as uveitis, retinal vein occlusion and diabetic retinopathy as well as those who had a history of ocular laser, surgery and trauma were excluded from the study. A detailed ophthalmologic examination including SD-OCT scan was performed in all study participants and any vitreoretinal interface abnormalities were noted.

**Results:** Mean age of the study group was 69.5±8.8 years (Range, 49-86 years) at the time of diagnosis, twenty eight were men (70%) and twelve female (30%). Bilateral involvement was present in 9 patients (22.5%). Of the total 49 eyes, vitreoretinal interface was normal in 23 eyes (46.9%); while interface abnormality was found in 26 eyes (53.1%). Among 49 eyes, 15 (30.6%) had epiretinal membrane, 9 (18.4%) vitreomacular adhesion, and 2 (4.1%) vitreomacular traction.

**Conclusion:** There may be vitreoretinal interface abnormalities in patients with asteroid hyalosis. Asteroid bodies may limit the clear view of the macula and vitreomacular interface. As vitreoretinal interface abnormalities may be the main cause of visual deterioration in eyes with asteroid hyalosis, optic coherence tomography should be performed in such cases.

**Key Words:** Asteroid hyalosis, optic coherence tomography, vitreoretinal interface.

- 1- M.D. Asistant, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Izmir/TURKEY  
CATAL E., dr\_eser86@hotmail.com
- 2- M.D. Associate Professor, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Izmir/TURKEY  
ARIKAN G., gulozdenarikan@gmail.com
- 3- M.D. Asistant Professor, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Izmir/TURKEY  
OZTURK A.T., ataylan6@yahoo.com
- 4- M.D. Professor, Dokuz Eylül University Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, Izmir/TURKEY  
ONER F.H., oner126@gmail.com  
SAATCI A.O., osman.saatci@deu.edu.tr

**Geliş Tarihi - Received:** 11.04.2015  
**Kabul Tarihi - Accepted:** 12.10.2015  
*Ret-Vit 2016;24:134-137*

**Yazışma Adresi / Correspondence Address:**  
M.D. Professor, Ali Osman SAATCI  
Dokuz Eylül University Faculty of Medicine,  
Department of Ophthalmology, Izmir/TURKEY

**Phone:** +90 532 743 70 71  
**E-mail:** osman.saatci@deu.edu.tr

## GİRİŞ

Asteroid hyalozis vitreusta küçük, sferik yapıda, kalsiyum pirofosfat ve lipid depozitleri ile kompleks yapan katmanlar içeren beyaz vitreus opasitelerinin olduğu dejeneratif bir hastalıktır.<sup>1</sup> Aselüler yapıdaki vitreusta yoğun kalsiyum, fosfor ve fosfolipidlerin kaynağının inflamasyon, hemoraji, damarlardan sızıntı gibi ekzojen kaynaklı olduğuna inanılmaktadır.<sup>2-3</sup> Asteroid cisimler vitreus fibrillerine asılı halde durur ve vitreusla birlikte hareket eder. Bu cisimler nadiren görsel problemlere yol açar. Asteroid hyalozisin nedeni tam olarak aydınlatılmamış olmakla beraber, çeşitli çalışmalarda diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.<sup>4</sup> Çalışmalarda asteroid hyalozis prevalansının %0.83 ile %1.96 arasında olduğu bildirilmektedir.<sup>5-6</sup> Çoğu hastada unilateral olan bu durum, olguların %10-%25'inde bilateral olarak da görülebilir. Asteroid hyalozisin erkek cinsiyet ve yaş ile ilişkili olduğu saptanmıştır.<sup>5-6</sup> Yedinci ve sekizinci dekadlarda daha sık görüldüğü bildirilen bu durumun 75-86 yaş arası prevalansı %2.9 olarak bildirilmiştir.<sup>4</sup>

Asteroid hyalozisli gözlerde azalmış vitreus jel likefaksiyonu ve anormal vitreoretinal adezyon gibi değişiklikler saptanmıştır. Asteroid hyalozisli gözlerde komplet posterior vitreus dekolmanı (PVD) daha az sıklıkta görülmekte iken, inkomplet PVD daha sık görülmektedir.<sup>7-8</sup> Bu gözlerde gelişen anormal PVD epiretinal membran (ERM), maküla deliği, vitreomaküler traksiyon (VMT) gibi vitreoretinal ara yüzey bozuklukları ile ilişkili olabilir.<sup>8-9</sup> Bu prospektif çalışmada asteroid hyalozis saptanan gözlerde vitreoretinal ara yüzey özellikleri spektral-domain optik koherens tomografi (SD-OKT) ile değerlendirildi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde Ocak 2012-Mayıs 2014 tarihleri arasında asteroid hyalozis tanısı alan 40 hastanın 49 gözü çalışmaya alındı. Öncesinde üveit, retinal ven oklüzyonu, diyabetik retinopati gibi vitreoretinal ara yüzey bozukluğu oluşturabilecek hastalık öyküsü olanlarla oküler lazer, cerrahi ya da travma geçiren olgular çalışmaya dahil edilmedi. Diyabetik retinopati, dilatasyonlu fundus muayenesi ve OKT bulguları ile değerlendirilmiştir. Çalışma Helsinki deklarasyonunda kabul edilen prensiplere uygun bir şekilde yürütülmüş olup, dahil edilen tüm katılımcılara çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verilerek aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Çalışma için fakültemiz etik kurulundan onay alınmıştır.

Tüm çalışma hastalarının en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EIDGK) düzeyleri, biyomikroskop ile ön segmentleri, Goldmann applanasyon tonometresi ile göz içi basınçları ve indirekt oftalmoskop ile fundusları değerlendirildi. Tek taraflı asteroid hyalozis olan hastaların diğer gözleri kontrol grubu olarak değerlendirildi. Çalışma gözleri ve kontrol gözlerinde vitreoretinal ara yüzey değerlendirmesi için 5.1.2.0 görüntü modülü versiyonlu SD-OKT (Spectralis HRA+OCT; Heidelberg Engineering, Heidelberg; Almanya) kübik incelemeleri kullanılarak, saptanan tüm vitreoretinal ara yüzey değişimleri kayıtları.

Vitreomaküler adezyon (VMA); fovea morfolojisi bozulmadan, <1500 µm vitreomaküler bağlantının kaldığı perifoveal vitreus ayrışması olarak tanımlandı. Vitreomaküler traksiyon (VMT), anormal arka vitreus dekolmanı ile birlikte olan, <1500 µm vitreomaküler bağlantının olduğu, foveanın anatomik distorsiyonu ile karakterize bir durum olarak tanımlandı.<sup>10</sup>

İstatistiksel değerlendirme SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler ortalama±standart sapma, kategorik yapıdaki değişkenler için sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Çalışma gözlerindeki EIDGK değerlerinin düzgün dağılımlılığı açısından Kolmogorov-Smirnov testi yapıldıktan sonra, asteroid hyalozis varlığının etkisi Mann-Whitney U testi ile değerlendirildi. Vitreoretinal ara yüzey değişikliklerine asteroid hyalozisin etkisi, ki kare testi ile değerlendirildi. Değerlendirmelerde p<0.05 değeri anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan toplam 40 hastanın 28'i erkek (%70), 12'si kadın (%30) olup, tanı esnasındaki ortalama yaş 69.5±8.8 yıl (49-86 yıl) idi. Çalışma grubumuzda asteroid hyalozis, erkeklerde kadınlara göre 2.3 kat daha fazla oranda saptandı. Eşlik eden sistemik hastalıklar incelendiğinde, 10 olguda diyabetes mellitus (%25), 16 olguda (%40) hipertansiyon mevcuttu. Otuz beş hastanın lipid profillerine erişildi. Dört olguda (%11.4) hiperlipidemi mevcuttu.

Asteroid hyalozisli gözlerde ortalama görme keskinliği 0.36±0.41 logMAR (0.00-1.80 logMAR) iken, asteroid hyalozis olmayan gözlerde ortalama görme keskinliği 0.30±0.38 logMAR (0.00-1.51 logMAR) bulundu. Görme keskinliği düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p=0.203).

Olguların dokuzunda (%22.5) bilateral asteroid hyalozis mevcuttu. Toplam 40 hastanın 21'inde (%52.5) vitreoretinal ara yüzey normal saptanırken, 19 olguda (%47.5) anormal olarak değerlendirildi. Göz bazında değerlendirildiğinde toplam 49 gözün 23'ünde (%46.9) vitreoretinal ara yüzey normalken, 26'sında (%53.1) ise anormal olarak değerlendirildi. Asteroid hyalozisli 49 gözün 15'inde (%30.6) ERM, dokuzunda (%18.4) vitreomaküler adezyon (VMA) ve ikisinde (%4.1) VMT mevcuttu (Tablo 1). Unilateral asteroid hyalozisi olan 31 olgunun 15'inde (%48.4) SD-OKT değerlendirmesi ile vitreoretinal ara yüzey normal saptanırken, dokuzunda (%29.0) ERM (Resim 1), altısında (%19.4) VMA (Resim 2) ve birinde (%3.2) VMT (Resim 3) saptandı. Unilateral olguların asteroid hyalozis olmayan diğer gözleri değerlendirildiğinde ise 31 gözün 20'sinde (%64.5) ara yüzey normal, beşinde (%16.1) ERM, beşinde (%16.1) VMA ve birinde (%3.2) VMT mevcuttu. Asteroid hyalozis olan gözlerde ERM, VMA ve VMT gibi vitreoretinal ara yüzey bozuklukları daha fazla oranda görülmesine rağmen iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (sırasıyla p=0.145, p=0.797, p=0.844).<sup>1</sup> Dilatasyonlu fundoskopik muayenelerinde her iki gözde asteroid hyalozis saptanan dokuz hastanın 18 gözü değerlendirildiğinde, sekiz gözde (%44.4) vitreoretinal ara yüzey normal saptanırken, 10 gözde (%55.6) anormal bulundu. Bu gözlerin altısında (%60) ERM, üçünde (%30) VMA ve bir gözde (%10) de VMT saptandı.

**Table 1:** Asteroid hyalozis olan ve olmayan gözlerde vitreoretinal ara yüzey dağılımı.

Vitreoretinal ara yüzey	Asteroid hyalozis olan gözler (n=49)	Asteroid hyalozis olmayan gözler (n=31)	p değeri*
Normal	23 göz (%46.9)	20 göz (%64.5)	
ERM	15 göz (%30.6)	5 göz (%16.1)	0.145
VMA	9 göz (%18.4)	5 göz (%16.1)	0.797
VMT	2 göz (%4.1)	1 göz (%3.2)	0.844
Toplam	49 göz	31 göz	

\*Ki kare.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda ortalama yaş  $69.48 \pm 8.80$  yıldır. Ortalama yaş çeşitli çalışmalarda 60 ile 70 yıl arasında bulunmuştur.<sup>2-3</sup> Erkek olguların kadınlara oranı bu çalışmada 2.3 olarak saptandı. Diğer çalışmalarda bu oran 0.9 ile 1.45 arasında saptanmıştır.<sup>4,11</sup> Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak unilaterali-te oranı %77.5 saptanmıştır. Bu oranı Bergren ve ark.,<sup>4</sup> %81, Wasano ve ark.,<sup>7</sup> %82 olarak saptamışlardır.

Bazı çalışmalarda asteroid hyalozis ve sistemik hastalıklarla ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmamızda 10 hastada (%25) diyabetes mellitus, 16 hastada (%40) hipertansiyon, dört hastada (%11.4) hiperlipidemi olduğu saptandı. Bergren ve ark.<sup>4</sup> asteroid hyalozis tanılı hastaların %29'unda diyabet, %60'ında hipertansiyon, %30'unda aterosklerotik damar hastalığı olduğunu bildirmiştir. Erkin ve ark.,<sup>12</sup> çalışmalarında hastaların %25'inde diyabet, %35'inde hipertansiyon saptamışlardır. Bu çalışmada, asteroid hyalozis ile diyabet ve hipertansiyonun ilişkili olabileceği; ancak hiperlipideminin ilişkili olmadığı ileri sürülmüştür.<sup>12</sup> Çalışmamızdaki asteroid hyalozisli hastalarda daha yüksek diyabet oranları saptanabilirdi. Ancak vitreoretinal ara yüzeyi değerlendirdiğimiz için diyabetik retinopatili hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

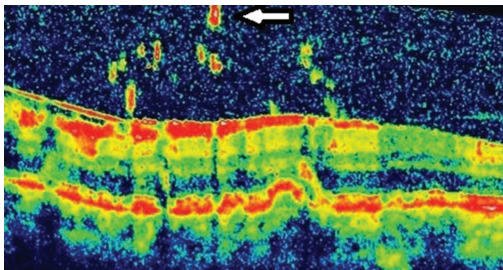
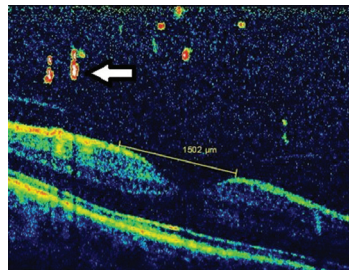
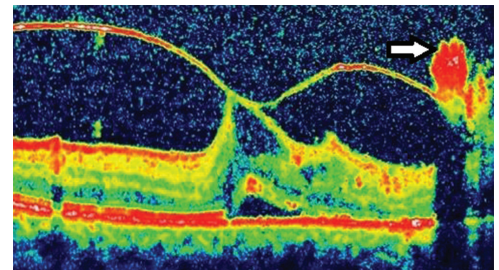
Asteroid hyalozis tanılı hastalarda vitreoretinal ara yüzey bozukluklarının araştırıldığı bu çalışmada, hastaların %30.6'sında ERM saptanmıştır. Literatürde idyopatik ERM prevalansının stereoskopik fundus fotoğrafları kullanılarak araştırıldığı epidemiyolojik çalışmalarda bu oran %1.02 ile %26.1 arasında değişmektedir.<sup>13-14</sup> Bu epidemiyolojik çalışmalarda idyopatik ERM sebepleri yaş, diyabet, yüksek eğitim seviyesi, hiperkolesterolemi, katarakt cerrahisi, geçirilmiş ven okluzyonu, proliferatif retinopati, etnik grup (Güney Avrupa ve Çinlilerde fazla) olarak saptanmıştır.

Katarakt cerrahisi geçiren, geçirilmiş ven okluzyonu olan, diyabetik retinopatili ve argon lazer yapılan hastaların çalışma dışı bırakıldığı bizim çalışmamızda, asteroid hyalozisli hastalarda ERM prevalansı literatürdeki çalışmalardan daha yüksek oranda bulunmuştur. Ancak çalışmamızda ERM prevalansının daha yüksek saptanmasının nedeni spektral domain optik koherens tomografi kullanılması olabilir.

Literatürde asteroid hyalozisin tek başına görme keskinliğinde düşüşe yol açmadığı belirtilmiştir.<sup>15</sup> Parnes ve arkadaşları asteroid hyalozis tanılı hastaların çok azında AH yoğunluğunun artmasına bağlı görme keskinliğinde düşme olduğunu belirtmişlerdir.<sup>16</sup> Çalışmamızda ortalama görme düzeyi asteroid hyalozisli gözlerde 0.36 logMAR iken; asteroid hyalozisli olmayan gözlerde 0.30 logMAR saptanmış olup istatistiksel anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Yapılan çalışmalarda asteroid hyalozisli hastalarda anormal vitreoretinal adezyonlar olduğu saptanmıştır.<sup>7</sup> Mochizuki ve ark.,<sup>15</sup> asteroid hyalozisli 10 hastada vitreoretinal ara yüzeyleri preoperatif optik koherens tomografi ve intraoperatif triamsinolon asetonid ile boyayarak incelemişlerdir. Preoperatif 10 hastanın sekizinde OKT ile anormal vitreoretinal adezyon saptamışlar, diğer iki hastada yoğun asteroid hyalozis nedeniyle ara yüzey değerlendirilememiş; operasyon sırasında ise tüm hastalarda anormal vitreoretinal adezyon görmüşlerdir. Asteroid hyalozisli hastalarda sıkı vitreoretinal adezyon oranının yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sebag tarafından yapılan iki çalışmada, asteroid hyalozis hastalarda vitreus lifefaksiyonu başlarken vitreoretinal ayrışma olmadığı için spontan PVD'nin anormal PVD'ye yol açtığını belirtilmiştir.<sup>8,17</sup> Anormal PVD'nin parsiyel kalınlıklı olması (vitreoskizis) durumunda premaküler membrana, bunun da maküler hol ve maküler kırışıklığa yol açtığı; anormal PVD

**Resim 1:** Epiretinal membran ve hiperreflektif asteroid cisimler (ok).**Resim 2:** Vitreomaküler adezyon ve hiperreflektif asteroid cisimler (ok).**Resim 3:** Vitreomaküler traksiyon ve hiperreflektif asteroid cisimler (ok).



tam kalınlıklı olduğunda ise santralde vitreomaküler-vitreopapiller traksiyona, periferde retina yırtıklarına yol açtığını ileri sürmüştür. Çalışmamızda 15 gözde epiretinal membran, dokuz gözde vitreomaküler adezyon, iki gözde vitreomaküler traksiyon saptanmıştır. 'Pubmed' veritabanına 'asteroid hyalosis' yazıldığında 109 çalışma görülmektedir. Tüm bu çalışmalar tarandığında asteroid hyalozisli hastalarda vitreoretinal arayüzeyin OKT ile değerlendirildiği iki çalışma mevcuttur.<sup>15,20</sup> Bu çalışmamız asteroid hyalozis tanımlı hastalarda vitreomaküler ara yüzeyin optik koherens tomografi ile değerlendirildiği en geniş hasta grubunu içermektedir. İkedo ve ark.,<sup>18</sup> proliferatif diyabetik retinopati nedeniyle pars plana vitrektomi yaptıkları asteroid hyalozisli hastalarda azalmış jel lifekaksiyonu ve anormal vitreoretinal adezyonlar saptamışlardır. Bu nedenle asteroid hyalozisli hastalarda vitrektominin daha zor olduğunu ileri sürmüşlerdir. Asteroid hyalozisli hastalarda rezidü vitreus korteksi olmasının postoperatif dönemde tanjansiyel traksiyonlara bağlı retina dekolmanına yol açabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yamaguchi ve ark.,<sup>19</sup> asteroid hyalozisli hastalarda vitreus jelini triamsinolon ile boyayarak yaptıkları pars plana vitrektomide anormal vitreoretinal adezyonlar saptamışlar ve vitreus korteksinin iyi temizlenememesinin postoperatif dönemde epiretinal membran gelişimine yol açacağını ileri sürmüşlerdir. Hwang ve ark.,<sup>20</sup> yaptıkları çalışmada asteroid hyalozisli gözlerde fundusun net görülemediği durumlarda arka kutbu değerlendirirken OKT'nin faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Yedi hastalık olgu serisinde dört hastada epiretinal membran, bir hastada maküla deliği, bir hastada diyabete bağlı traksiyonel dekolman, bir hastada drusen saptamışlar. Üç hastaya OKT bulgularına dayanarak cerrahi uygulamışlar.

Sonuç olarak, asteroid hyalozisli olgularda gelişen anormal PVD'nin anormal vitreoretinal adezyonlara yol açtığı; bunun da vitreomaküler ara yüzey sorunları oluşturabileceği unutulmamalıdır. Asteroid cisimler dilatasyonlu fundoskopik muayenede makülanın ve vitreoretinal ara yüzeyin net değerlendirilmesini engellemektedir. Fundusu net görülemeyen olgularda dahi OKT ile vitreoretinal ara yüzey değerlendirilebilmektedir. Görme azlığının esas nedeni olabilecek vitreoretinal ara yüzey değişimlerinin değerlendirilebilmesi için bu olgularda optik koherens tomografi incelemesi önem taşır.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Fawzi AA, Vo B, Kriwanek R, et al. Asteroid hyalosis in an autopsy population: The University of California at Los Angeles (UCLA) experience. *Arch Ophthalmol* 2005;123:486-90.
2. Streeten BW. Vitreous asteroid bodies. Ultrastructural characteristics and composition. *Arch Ophthalmol* 1982;100(6):969-75.
3. Topilow HW, Kenyon KR, Takayashi M et al. Asteroid hyalosis. Biomicroscopy, ultrastructure, and composition. *Arch Ophthalmol* 1982;100:964-8.
4. Bergren RL, Brown GC, Duker JS. Prevalence and association of asteroid hyalosis with systemic diseases. *Am J Ophthalmol*.1991;111:289-93.
5. Moss SE, Klein R, Klein BE. Asteroid hyalosis in a population: The Beaver Dam eye study. *Am J Ophthalmol* 2001;132:70-75.
6. Mitchel P, Wang M, Wang JJ. Asteroid hyalosis in an older population: The blue mountain eye study. *Ophthalmic Epidemiol* 2003;10:331-335.
7. Wasano T, Hirokawa H, Tagawa H et al. Asteroid hyalosis: posterior vitreous detachment and diabetic retinopathy. *Ann Ophthalmol* 1987;19:255-8.
8. Sebag J. Anomalous posterior vitreous detachment: a unifying concept in vitreo-retinal disease. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2004;42:690-8.
9. Gandorfer A, Rohleder M, Kampik A. Epiretinal pathology of vitreomacular traction syndrome. *Br J Ophthalmol* 2002;86:902-9.
10. Safir A, Dunn SN, Martin RG et al. Is asteroid hyalosis ocular gout? *Ann. Ophthalmol.* 1990;22:70-7.
11. Duker JS, Kaiser PK, Binder S et al. The International Vitreomacular Traction Study Group: Classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole ophthalmology 2013;12:2611-19
12. Erkin EF, Emiroğlu L, İnan Ü ve ark. Asteroid hyalozisli sistemik ve oküler patolojilerin incelenmesi. *Ret-Vit.* 1998;2:103-8.
13. Ng CH, Cheung N, Wang JJ et al. Prevalence and risk factors for epiretinal membranes in a multi-ethnic United States population. *Ophthalmology* 2011;118:694-9.
14. Zhu X, Peng J, Zou H et al. Prevalence and risk factors of idiopathic epiretinal membranes in Beixinjing Blocks, Shanghai, China. *PLoS One* 2012;7:51445
15. Mochizuki Y, Hata Y, Kita T et al. Anatomical findings of vitreoretinal interface in eyes with asteroid hyalosis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;47:1173-7.
16. Parnes RE, Zakov ZN, Novak MA et al. Vitrectomy in patients with decreased visual acuity secondary to asteroid hyalosis *Am J Ophthalmol* 1998;125:703-4.
17. Sebag J. Vitreoschisis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;46:329-32.
18. Ikeda T, Sawa H, Koizumi K et al. Vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy with asteroid hyalosis. *Retina* 1998;18:410-4.
19. Yamaguchi T, Inoue M, Ishida S et al. Detecting vitreomacular adhesions in eyes with asteroid hyalosis with triamcinolone acetonide. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;13:1-4.
20. Hwang JC, Barile GR, Schiff WM et al. Optical coherence tomography in asteroid hyalosis. *Retina* 2006;26:661-5.