

Kırk Yaş Üstü Keratokonus Hastalarında Hastalığın İlerleme Analizi

Özge İLHAN SARAÇ^{*.a}, Nagihan UĞURLU^{*.b}, Nilüfer YEŞİLİRMAK^{*.c}, Mehtap ÇAĞLAYAN^{**d},
Semih ÖNER^{*.e}, Nurullah ÇAĞIL^{*.f}

ÖZET

Amaç: Kırk yaş üstü hiçbir tedavi almamış keratokonus hastalarında keratokonusun ilerlemesini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif, klinik çalışmaya 40 yaş üstünde keratokonus tanısı almış fakat daha önce hiçbir tedavi uygulanmamış ve en az 1 yıllık takibi olan hastalar dahil edildi. Hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, manifest sferik ve silindirik refraksiyon değerleri, sferik eşdeğeri ve topografi verileri karşılaştırıldı. Maksimum keratometri (Kmaks) değerlerine göre ilerleme, gerileme ve stabilizasyon oranları incelendi.

Bulgular: Çalışmaya 31 hastanın 61 gözü dahil edildi. Hastaların %48,3'ü kadın %51,6'sı erkekti. Hastaların ilk geliş yaşı ortalama 44,2±4,9 yıl, son geliş yaşı ortalama 47,6±5,5 yıl olup, ortalama takip süresi 35,4 ± 14,6 ay idi. Hastaların ilk geliş ve son geliş en iyi düzeltilmiş görme keskinliği sırasıyla 0,10±0,18 ve 0,12±0,18 logMAR olup, ortalama fark 0,01±0,12 idi (p=0,49). Ortalama manifest sferik ve silindirik değerler ve ortalama keratometri (Kort), K1, K2 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmedi (sırasıyla p=0,87, p=0,23, p=0,98, p=0,77, p=0,84). İlk geliş Kmaks 51,91±4,80, son geliş Kmaks 51,64±4,85 olup, ortalama fark -0,26 ±0,86 idi (p=0,02). Dokuz hasta da gerileme izlenirken diğer hastalar stabil seyretti ve hiçbir hastada ilerlemeye rastlanmadı. Ortalama santral kornea kalınlığı, en ince kornea kalınlığı, ön elevasyon, arka elevasyon, korneal hacimleri, topografik silindirik ve sferik eşdeğerleri ilk geliş ve son geliş muayeneleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi (sırasıyla p = 0,61, p = 0,78, p = 0,19, p = 0,26, p = 0,47, p = 0,53, p = 0,53).

Sonuç: Kırk yaş üzeri tanısı konulmuş keratokonus hastalarında takip süresi boyunca ilerleme görülmemiştir. Bazı hastalar hatta Kmaks değerlerindeki spontan azalma nedeniyle bir miktar gerileme gösterebilmektedir. Diğer topografik ve refraktif parametreler ve görme keskinliği stabil kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerileme, İleri yaş, Keratokonus, Stabilizasyon

Progression Analysis in Patients with Keratoconus Over 40 Years

ABSTRACT

Objective: To evaluate the progression of keratoconus in keratoconus patients over 40 years old, who did not received any treatment.

Material and Method: Patients who were diagnosed with keratoconus over the age of 40 but had not received any treatment before and had at least 1-year follow-up period were included in this retrospective, clinical study. The best corrected visual acuity, manifest, spherical and cylindrical refractive values, spherical equivalent and topographical data were compared. Progression, regression, and stabilization rates according to the maximum keratometry (Kmax) values were examined.

Results: Sixty-one eyes of 31 patients were included in this study. Of these patients, 48.3% were female and 51.6% were male. The mean age at first visit was 44.2 ± 4.9 years and the mean age at last visit was 47.6 ± 5.5 years and the mean follow-up period was 35.4 ± 14.6 months. The mean best corrected visual acuity levels at the first and last visits were 0.10 ± 0.18 and 0.12 ± 0.18 logMAR, respectively, and the mean difference was 0.01 ± 0.12 (p=0,49). There were no statistically significant changes in the mean manifest spherical and cylinder values, mean K1, K2 and mean K (p = 0.87, p=0.23, p=0.98, p=0.77, and p=0.84, respectively). The first visit Kmax was 51.91 ± 4.80 D and the last visit Kmax was 51.64 ± 4.85 D. A mean difference of -0.26 ± 0.86 D was observed (p=0.02). Nine patients had regression while the others were stable or did not show any progression. The mean central corneal thickness, the thinnest corneal thickness, anterior elevation, posterior elevation, corneal volumes, and spherical equivalent value were not significantly different between the first and the last visits (p=0.61, p=0.78, p=0.19, p=0.26, p=0.47, p=0.53, and p=0.53, respectively).

Conclusion: No progression was seen in keratoconus patients diagnosed over the age of 40 during the follow-up period. Some of the patients may even show regression due to the spontaneous decrease in their Kmax values. Other topographical and refractive parameters, and visual acuity level remained stable.

Keywords: Regression, Advanced age, Keratoconus, Stabilization

* Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara.

** Mardin Devlet Hastanesi, Mardin.

Yazışma Adresi: Özge İlhan Saraç, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı 06560, Ankara.

Geliş Tarihi: 27.12.2018 Kabul Tarihi: 23.01.2019

ORCID No: a:0000-0003-3459-8058 b:0000-0002-1072-6126 c:0000-0002-8632-2873 d:0000-0003-4878-824X e:0000-0003-2613-3613

f: 0000-0002-3845-066X

Quick Response Kod:	Bu makaleye online erişim
	Website: http://www.medicalnetwork.com.tr • e-posta: kardiyoloji@medicalnetwork.com.tr
	<i>Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: Saraç Öİ. Uğurlu N. Yeşilirmak N. Çağlayan M. Öner S. Çağıl N. Kırk Yaş Üstü Keratokonus Hastalarında Hastalığın İlerleme Analizi. MN Oftalmoloji 2019;26(1):5-9</i>

Giriş

Keratokonus, korneanın incilmesi ve öne doğru koni şeklinde protrüzyonu ile karakterize, ilerleyici, genellikle bilateral, nonenf-lamatuvar bir göz hastalığıdır.¹ Prevalansı nispeten düşüktür fakat neden olduğu düzensiz astigmatizma ve ilerleyen olgulardaki kornea skarı gibi tablolar hastaların yaşam kalitesini önemli oranda etkiler.²

Keratokonusun bütün ırklarda ve her iki cinsiyette neredeyse eşit oranda ortaya çıktığı (hala tartışmalı da olsa) daha önce birçok çalışma tarafından gösterilmiştir.³ Başlangıç yaşının ise tipik olarak ergenlik döneminde olup yaşamın üçüncü ila dördüncü dekat-larına kadar ilerleyici seyredip sonra stabilize olduğu bilinmektedir. Son yıllarda ilerlemeyi durdurmak için uygulanan kornea kol-lajen çapraz bağlama işlemi ile elde edilen sonucun, yapılan de-neysel ex-vivo çalışmalarda yaş ile birlikte kornea kollajen lifle-rinde meydana gelen değişiklikler ile doğal yoldan ortaya çıktığı, yani yaşlanmanın kornea sertliğine katkıda bulunduğu gösterilmiştir.^{4,5} Bunun yanında keratokonus hastalarının yaklaşık %7-9'unun ise 50 yaş ve üzerinde tanı aldığı gösterilmiştir.⁶ Son yıllarda, ke-ratokonus hastalarının klinik ve demografik yönleri hakkında bir-çok makale yayınlanmıştır ancak daha ileri yaşlardaki (özellikle 40 yaş üzeri) hastalar hakkında hala sınırlı sayıda yayınlanmış veri bulunmaktadır.⁶⁻⁹ Bazı yayınlar¹⁰ keratokonus hastalarının Down sendromu, Ehler-Danlos sendromu, mitral kapak prolapsusu gibi diğer multisistem hastalıklarına sahip oldukları için ileri yaş dö-nemde (40 yaş üzeri) mortaliteden dolayı oran olarak klinikte da-ha az gözlemlendiklerini savunmuş olsa da Moodaley ve ark.¹¹ ta-rafından yapılan bir çalışmada her iki cinsteki keratokonus hasta-larının genel popülasyondan daha kısa bir yaşam beklentisine sa-hip olmadığı gösterilmiştir.

Biz bu çalışmada, 40 yaş üstünde keratokonus tanısı konulmuş ve daha önce hiçbir tedavi almamış keratokonus hastalarının iler-leyişini değerlendirmeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Retrospektif olarak eğitim ve araştırma hastanemizde yapılan bu klinik çalışmaya 40 yaş üstünde keratokonus tanısı almış fakat daha önce hiçbir tedavi almamış ve en az bir yıllık takibi olan has-talar dahil edildi.

Keratokonustan başka oftalmik hastalığı ve herhangi bir siste-mik hastalığı olan, oküler cerrahi geçiren, topikal veya sistemik

ilaç kullanan, kontakt lens kullanım öyküsü olan ve korneal skarı olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) (Snellen eşelinde ölçülüp logMAR'a çevrile-rek), manifest sferik ve silindirik refraksiyon değerleri, biyomik-roskobik ön ve arka segment muayene bulguları ve kornea topo-grafisi verileri (ortalama keratometri (Kort) K1, K2, maksimum keratometri (Kmaks), santral kornea kalınlığı (SKK), en ince kor-neal kalınlığı (EİKK), ön elevasyon, arka elevasyon, kornea ha-cimleri ve topografik silindir) kaydedildi. Hastaların ez az 1 yıl sonraki kontrol muayenesindeki Kmaks değerinde 1D üzeri artış ilerleme olarak, 1D üzeri azalış gerileme olarak ve $\pm 1D$ arasında-ki değişimler stabilizasyon olarak değerlendirildi.

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences Inc., Chicago, IL, ABD) 22.0 versiyonu kullanılarak ya-pıldı. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma olarak değ-erlendirildi ve sürekli değişkenlerin karşılaştırmalarında paired sam-ple t-testi kullanıldı. Farklar $p \leq 0,05$ olduğunda istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 31 keratokonus hastasının (15'i kadın, 16'sı erkek) 61 gözü dahil edildi. Hastaların kliniğimize ilk geliş yaşı ortalama $44,2 \pm 4,9$ (40-58) yıl, son geliş yaşı ortalama $47,6 \pm 5,5$ (41-62) yıl olup ortalama takip süresi $35,4 \pm 14,6$ hafta idi.

Hastaların ilk geliş ve son geliş bulguları karşılaştırmalı olarak tablo 1'de gösterilmiştir. İlk ve son geliş muayenelerindeki ortalama EİDGK'leri arasında istatistiksel anlamlı fark izlenmedi ($p=0,49$). Hastaların ortalama manifest sferik, silindirik ve sferik eşdeğeri değerlerinde ve ortalama K1, K2, Kort parametrelerinde de istatistiksel olarak anlamlı değişim saptanmadı (sırasıyla $p=0,87$, $p=0,23$, $p=0,53$, $p=0,98$, $p=0,77$, $p=0,84$). Hastaların orta-lama ilk geliş Kmaks değeri ile son geliş Kmaks değeri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p=0,02$). Dokuz hastanın 18 gözünde gerileme izlenirken diğer hastalar stabil seyretti. Hiçbir hastada ilerlemeye rastlanmadı. İlk geliş değerlerine kıyasla, son geliş SKK'da ($p=0,61$), EİKK'da ($p=0,78$), ön elevasyonda ($p=0,19$), arka elevasyonda ($p=0,26$), kornea hacminde ($p=0,47$) ve topografik silindirde ($p=0,53$) de istatistiksel olarak anlamlı de-ğişim gözlenmedi.

Tablo 1: Hastaların ilk geliş ve son geliş bulgularının karşılaştırılması

	İlk geliş	Son geliş	Ortalama fark	p
EİDGK (LogMAR)	0,10±0,18	0,12±0,18	0,01 ± 0,12 (-0,37 - 0,40)	0,49
Sferik değer (D)	-0,91±1,68	-0,88±1,75	0,02 ± 1,08 (-3,25 - 3,0)	0,87
Silindirik değer (D)	2,34±1,73	-2,17±1,57	0,17 ± 0,99 (-2,50 - 3,25)	0,23
K1 (D)	45,38±2,78	45,38±2,84	-0,00 ± 0,64 (-2,99 - 2,84)	0,98
K2 (D)	48,24±3,55	48,21±3,48	-0,02 ± 0,71 (-2,44 - 3,48)	0,77
Kmaks (D)	51,91±4,80	51,80±4,82	-0,10 ± 1,0 (-4,01 - 2,16)	0,41
Kort (D)	46,76±3,06	46,74±3,05	-0,01 ± 0,65 (-2,77 - 3,15)	0,84
Topografik silindir (D)	-2,86±1,64	-2,83±1,66	0,02 ± 0,37 (-1,17 - 1,54)	0,53
SKK (µm)	488,11±51,63	486,24±44,45	-1,86 ± 28,93 (-95 - 129)	0,61
EİKK (µm)	458,29±44,06	459,40±45,67	1,11 ± 31,98 (-118 - 118)	0,78
SE (D)	2,08±2,17	-1,97±2,11	0,11 ± 1,23 (-3,38 - 2,88)	0,53
Ön Elevasyon (µm)	21,90±14,47	21,32±13,76	-0,57 ± 3,39 (-15,0 - 7,0)	0,19
Arka Elevasyon (µm)	53,55±34,77	55,01±36,02	1,45±10 (-43 - 37)	0,26
Korneal Hacim (mm ³)	55,22±3,36	55,42±3,29	0,20±2,18 (-4,30 - 8,90)	0,47

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, SKK: Santral kornea kalınlığı, EİKK: En ince kornea kalınlığı, Kmaks: Maksimum K, Kort: Ortalama K, SE: Sferik eşdeğer

Tartışma

Keratokonus hastalarında kornea kurvatüründeki değişikliklerin çoğunun hastalık başlangıcından sonraki ilk 20 yılda gerçekleştiği ve 40-45 yaş arasında stabilizasyon olduğu bilinmektedir.^{9,10,12} Örneğin Oshika ve ark.¹³ yaptığı bir çalışmada hastaların yüksek yüzdesinde keratokonusun ilerleyişinin 40'lı yaşlarda durduğu (85 gözün 61'inde), Jimenez ve ark.¹⁴ yaptığı bir çalışmada hafif keratokonusu olan hastaların %75'inin 14 yıl boyunca ilerle-

me göstermediği ve Shirayama-Suzuki ve ark.¹⁵ yaptığı bir başka çalışmada ise hastaların %85'inin 10 yıllık takip boyunca ilerleme göstermediği vurgulanmıştır. Böylelikle her ne kadar progresif bir hastalık denilse de keratokonus evriminin ortaya koyulan literatürle birlikte bimodal olduğu, ilerleyen ve ilerlemeyen şekli olabildiği anlaşılmaktadır. Ancak bu çalışmaların hiçbiri özellikle 40 yaş üstü hasta grubunu ele alıp incelememiştir.

Çalışmamızda 40 yaş üstünde keratokonus tanısı konulmuş fakat daha önce hiçbir tedavi almamış hastaların ilerleyişi değeri-

dirilmiştir. Hastaların görme keskinliğinde ortalama $35,4 \pm 14,6$ haftalık takip süresi içerisinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmemiştir (ortalama fark $0,01 \pm 0,12$ logMAR). Aynı şekilde ortalama manifest sferik, silindirik ve sferik eşdeğeri değerlerinde ve topografik olarak ölçülen ortalama K1, K2, Kort parametrelerinde de takip süresi boyunca istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmemiştir. K maks değerindeki takip süresi içerisinde ortalama fark $-0,26 \pm 0,86$ idi ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı gerileme olarak değerlendirildi. Tüm hastalara oranlandığında ise gerileme oranı %29 olarak hesaplanmıştır. SKK, EİKK, ön elevasyon, arka elevasyon, kornea hacmi ve topografik silindir parametrelerinde ise takip süresi boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gözlenmedi.

Kornea kollajen çapraz bağlama tedavisi ultraviyole A+riboflavin eşliğinde kornea kollajen lifleri arasında kimyasal reaksiyonlar ile kornea sertliğinin artırılarak keratokonus ilerleyişini durduran günümüzdeki tek tedavi seçeneğidir.^{16,17} On sekiz yaş altı keratokonus hastalarına tanı anında, 18 yaş üstü keratokonus hastalarına ise ilerleme durumunda uygulamanın keratokonus ilerlemesini durdurmada uzun süreli etkili olduğu çalışmalar ile gösterilmiştir.^{18,19} Yaşlanma ile insan kornea stromasında kollajen fibrillerin üç boyutlu büyüdüğü bilinmektedir.^{20,21} Yaşla ilişkili bu fibril çapının büyümesi, kollajen moleküllerinin sayısının artması ve ek olarak glikasyonun neden olduğu natürel kornea kollajen çapraz bağlamadan kaynaklanan moleküller arası Brama aralığının bir miktar genişlemesinin bir sonucudur.^{4,5,20,21} Çalışmamızda gözlemlendi-

ğimiz %29'luk spontan gerilemenin de bu yaşa bağlı doğal kornea kollajen çapraz bağlama ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Keratokonus her ne kadar genç yaşlarda başlasa da, literatürde bir olguda 51 yaşında başlangıç bildirilmiştir.²² Ayrıca literatürde kısıtlı sayıda çalışmada 40 yaş üstünde de hastaların hastalıklarının ilerleyişinden bahsedilmiştir. Ertan ve Müftüoğlu'nun⁹ yaptığı bir çalışmada, 41 yaşından büyük olup, ilerleme göstererek ortalama keratometri değerinin 50,8 D'ye ulaştığı bir hasta grubu gösterilmektedir. Bunun dışında keratokonus genellikle hastaların tek gözünde başlayıp, yıllar içerisinde diğer gözü de etkilemektedir fakat bazı olgularda bu sürenin oldukça uzun olabildiği, örneğin Li ve ark.²³ yaptığı bir çalışmada etkilenmemiş diğer gözlerin % 50'sinin 16 yıl içinde hastalığı geliştirdiği gösterilmiştir. Ayrıca ortalama %1 oranında da hastalığın tek taraflı kaldığı bildirilmiştir.²⁴ Tüm bu istisnai durumlar sonucu tam bir yargıya varmak ve hastalığın ilerleyişini ön görmek tüm gelişmelere rağmen henüz mümkün değildir. Bu çalışmamız da ileri yaş grubu keratokonus hastalarının bilinmeyen yönlerine biraz olsun ışık tutmaktadır.

Çalışmamızın retrospektif olması ve nispeten az sayıda hasta içermesi gibi bazı eksik yanları vardır. Buna rağmen çalışmamız uzun takip süresi ile literatürde ilk olarak 40 yaş civarında iyi seyirli keratokonus hastalarının ilerleme göstermediğini ve hatta önemli oranda gerileme geliştirebildiğini ortaya koymuştur. Bu sonuçları destekleyecek ve özellikle etyopatogeneze yönelik daha ileri çalışmalara ise ihtiyaç devam etmektedir.

Kaynaklar

1. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol* 1998;42:297-319.
2. Kymes SM, Walline JJ, Zadnik K, Gordon MO. Quality of life in keratoconus. *Am J Ophthalmol* 2004;138(4):527-35.
3. Lim N, Vogt U. Characteristics and functional outcomes of 130 patients with keratoconus attending a specialist contact lens clinic. *Eye* 2002;16(1):54-9.
4. Daxer A, Misof K, Grabner B, Etti A, Fratzi P. Collagen fibrils in the human corneal stroma: structure and aging. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39(3):644-8.
5. Malik NS, Moss SJ, Ahmed N, Furth AJ, Wall RS, Meek KM. Ageing of the human corneal stroma: structural and biomechanical changes. *Biochim Biophys Acta* 1992; 1138(3):222-8.
6. Pobelle-Frasson C, Velou S, Huslin V, Massicault B, Colin J. Keratocone: Que deviennent les patients ages? *J Fr Ophtalmol* 2004;27(7):779-82.
7. Weed KH, MacEwen CJ, Giles T, Low J, McGhee CN. The Dundee University Scottish Keratoconus study: Demographics, corneal signs, associated disease, and eye rubbing. *Eye* 2008;22(4):534-41.
8. Yildiz EH, Diehl GF, Cohen EJ, Hammersmith KM, Laibson PR, Rapuano CJ. Demographics of patients older than 50 years with keratoconus. *Eye Contact Lens* 2009;35(6):309-11.
9. Ertan A, Muftuoglu O. Keratoconus clinical findings according to different age and gender groups. *Cornea* 2008;27(10):1109-13.
10. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol* 1998;42(4):297-319.
11. Moodaley LCM, Woodward EG, Liu CS, Buckley RC. Life expectancy in keratoconus. *Br J Ophthalmol* 1992;76(10):590-1.
12. Krachmer JH, Feder RS, Belin MW. Keratoconus and related non-inflammatory corneal thinning disorder. *Surv Ophthalmol* 1984; 28(4):293-322.
13. Oshika T, Tanabe T, Tomidokoro A, Amano S. Progression of keratoconus assessed by Fourier analysis of videokeratography data. *Ophthalmology* 2002;109(2):339-42.
14. Jimenez JLO, Jurado JCG, Rodriguez FJB, Laborda DS. Keratoconus: age of onset and natural history. *Optom Vis Sci* 1997;74(3):147-51.
15. Shirayama-Suzuki M, Amano Honda N, Usui T, Yamagami S, Oshoka T. Longitudinal analysis of corneal topography in suspected keratoconus. *Br J Ophthalmol* 2009;93(6):815-9.
16. Raiskup F, Spoerl E. Corneal crosslinking with riboflavin and ultraviolet A. I. Principles. *Ocul Surf* 2013;11:65-74.
17. Çağır N, Saraç Ö, Akçay E, Aksoy B, Uğurlu N, Ayan M. Keratokonus hastalarında korneal kollajen çapraz bağlama tedavisinin kısa dönemde kornea biyomekaniği üzerine etkileri. *MN Oftalmoloji* 2014;21(3):152-6.
18. Raiskup F, Theuring A, Pillunat LE, Spoerl E. Corneal collagen crosslinking with riboflavin and ultraviolet-A light in progressive

- keratoconus: tenyear results. J Cataract Refract Surg 2015;41(1):41-6.
19. Mazzotta C, Traversi C, Baiocchi S, Bagaglia S, Caporossi O, Villano A, Caporossi A. Corneal Collagen Cross-Linking With Riboflavin and Ultraviolet A Light for Pediatric Keratoconus: Ten-Year Results. Cornea 2018;37(5):560-6.
20. Cartwright NEK, Tyrer JR, Marshall J. Age-related differences in the elasticity of the human cornea. Invest Ophthalmol Vis Sci 2011;52(7):4324-9.
21. Elsheikh A, Geraghty B, Rama P, Campanelli M, Meek KM. Characterization of age-related variation in corneal biochemical properties. J R Soc Interface 2010;7(51):1475-85.
22. Tenkman LR, Price MO, Price FW Jr. Keratoconus Onset After Age 50. J Refract Surg 2012;28(6):436-8
23. Li X, Rabinowitz YS, Rasheed K, Yang H. Longitudinal study of the normal eyes in unilateral keratoconus patients. Ophthalmology 2004;111(3):440-6.
24. Millodot M, Ortenberg I, Lahav-Yacouel K, Behrman S. Effect of ageing on keratoconic corneas. J Optom 2016;9(2):72-7.
-