



# Unilateral Keratokonuslarda İnsidans ve Tomografik Değerlendirme

## *Incidence and Tomographic Evaluation of Unilateral Keratoconus*

Faik Oruçoğlu

Kudret Göz Merkezi, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Unilateral keratokonuslu gözlerin Scheimpflug tomografi ile değerlendirilmesi ve kontrol grubu ile karşılaştırılması.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2011 – Ocak 2012 arasında keratokonus tanısı almış hastalar arasından topografik olarak bir gözde keratokonus bulgusu olan gözler geriye dönük olarak değerlendirildi. Unilateral keratokonuslu gözler, karşı normal gözler ve kontrol grubu ile karşılaştırıldı. Pentacam Scheimpflug kamera sistemi ile tüm grupların kornea ön ve arka yüzey keratometrisi, ön-arka topografik astigmatizma ve aks, ön-arka asferisite, kornea ve ön kamara hacimleri, ve ön kamara derinlikleri değerlendirilmeye alındı. ANOVA testi kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı.

**Sonuçlar:** Keratokonus tanısı almış toplam 147 hastanın 22' sinde unilateral keratokonus mevcuttu (%14,9). Ön keratometri değerleri, arka dik ve ortalama keratometri, ön ve arka topografik astigmatizmalar, ön ve arka asferisite ve merkezi kornea kalınlığı keratokonus ile karşı gözde, ve keratokonus ile kontrol gözlerde istatistiksel olarak farklı idi ( $p=0,05$ ). Keratokonuslu gözlerde arka düz keratometri ve ön kamara derinliği anlamlı olarak kontrol grubundan farklı idi ( $p=0,004$ ,  $p=0,006$ ). Keratokonuslu ve karşı gözler arasında arka düz keratometri ve ön kamara derinliği açısından istatistiksel olarak bir fark yoktu ( $p=0,069$ ,  $p=1,0$ ).

**Tartışma:** Scheimpflug parametreleri karşı gözler ve kontrol grubu gözler arasında istatistiksel olarak benzerdi. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 83-6)

**Anahtar Kelimeler:** Keratokonus, topografi, pentacam

### Summary

**Purpose:** To evaluate the parameters of unilateral keratoconus on the basis of Scheimpflug tomography and to compare them with normal controls.

**Material and Method:** From all patients diagnosed with keratoconus between January 2011 and January 2012, those who had topographic signs of keratoconus in one eye were retrospectively evaluated. Unilateral keratoconus eyes were compared with the normal fellow eyes and control eyes. Anterior and posterior keratometry, topographic astigmatism, axis, asphericity and central corneal thickness, corneal and anterior chamber volume and depth in all cases were evaluated with Pentacam. ANOVA test was used for statistical analysis.

**Results:** 22 (14.9%) of 147 patients with keratoconus had no topographic evidence of keratoconus in the fellow eye. Statistically significant differences were noted between keratoconic eyes and fellow eyes, and between keratoconic eyes and control eyes in anterior keratometric values, posterior steep and mean keratometry, anterior and posterior astigmatism, anterior and posterior asphericity and central corneal thickness ( $p=0.05$ ). Posterior flat keratometry and anterior chamber depth were different between keratoconus and control eyes ( $p=0.004$ ,  $p=0.006$ ) but similar between keratoconus and fellow normal eyes ( $p=0.069$ ,  $p=1.0$ ).

**Discussion:** The Scheimpflug parameters were similar between fellow eyes and control eyes. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 83-6)

**Key Words:** Keratoconus, topography, pentacam

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Faik Oruçoğlu, Kudret Göz Merkezi, İstanbul, Türkiye

Tel.: +90 212 296 94 50 E-posta: faikoruco@yahoo.co.uk **Geliş Tarihi/Received:** 07.05.2012 **Kabul Tarihi/Accepted:** 11.12.2012

## Giriş

Korneanın ektatik bozukluğu olan keratokonus genellikle bilateral ve asimetric tutulum gösterir. Keratokonusun tahmin edilen prevalansı 100 000 insanda 50 ile 230 arasında değişmektedir.<sup>1</sup> Hastalığın tipik özelliği ergenlik yaşlarında başlaması, 30-40'lı yaşlara kadar ilerleme göstermesi ve devamında duraklamasıdır. Keratokonus hastalığında ilerleme nedeniyle düzensiz korneal astigmatta artış, görme keskinliği ve kalitesinde azalma oluşur.<sup>2</sup>

Unilateral keratokonus vakaları ender olarak karşımıza çıkar. Yapılan çalışmalarda topografik keratokonus olguları içinde insidansı %0-%4,5 arasında değişmektedir.<sup>3-6</sup> Kornea topografi sistemlerindeki gelişme form frust keratokonusların saptanabilmesi ve unilateral keratokonus insidansı belirlenmesini kolaylaştırmıştır.<sup>7</sup> Bazı araştırmacılar ise unilateral keratokonuslu hastaların sağlam gözünde de zamanla keratokonus gelişeceği görüşündedir.<sup>8-10</sup> Diğer yünden unilateral keratokonuslu hastaların karşı normal gözlerinde de normal kontrol grubuna göre irregularitenin daha fazla olduğu bildirilmiştir.<sup>11</sup>

Bu çalışmada, unilateral keratokonuslu gözlerin tomografik ön segment verilerinin, karşı normal göz ve normal kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlandı.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2011 ve Ocak 2012 tarihleri arasında keratokonus tanısı almış hastalar çalışma kapsamına alındı. Bir yıl zarfında keratokonus tanısı almış hastaların gözlerine ait tomografik veriler geriye dönük olarak tarandı. Kornea cerrahisi veya travma geçirmiş gözler çalışma dışı bırakıldı. Keratokonus tanısı klinik (ince stroma, konikleşmiş kornea, Vogt çizgileri, ve Fleischer halkaları) ve tomografik olarak konuldu.

Tomografik değerlendirmeler dönen Scheimpflug kornea tomografilerden elde edilen elevasyon haritalarında yapıldı. (Pentacam HR, Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany). Tomografik çekimler eğer hasta kontakt lens kullanıyorsa lenslerin çıkarılmasından en az 3 gün sonra yapıldı. Pentacam ölçümler hasta çene ve alınını doğru yerleştirdikten, göz kapaklarını kırptıktan sonra genişçe açtıktan ve fiksasyon noktasına sabitlendikten sonra otomatik olarak alındı.

Keratokonus tanısı almış hastalar arasından 22 hastanın bir gözü normal olarak değerlendirildi ve unilateral keratokonus ve karşı normal gözler olmak üzere 2 gruba ayrıldılar. Karşı normal gözlerin muayenesinde herhangi klinik ve tomografik keratokonus bulgusu yoktu. Unilateral keratokonuslu gözlerin karşı gözü tanımlaması için kullanılan tomografi kriterleri: sagittal kurvaturde ortalama dik keratometrinin 47 D altında olması, elevasyon haritasında korneanı en ince noktasına denk gelen ön elevasyonun 11 mikronun altında olması, arka elevasyonun 17 mikronun altında olması ve 6 mm santral alanda üst-alt keratometrik farkın 1,8 D'nin altında olması idi (Resim 1A ve 1B). Kontrol grubu gözler her iki gözün klinik ve tomografik olarak normal değerlendirilmiş gözlerdi.

Klinik ve topografik olarak her iki göz normal değerlendirilmiş 22 hastanın 44 gözü kontrol grubu olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm olgular çalışma protokolü hakkında detaylı bir biçimde bilgilendirildi. Kornea ve oküler yüzey hastalıkları mevcut olan ve daha önce cerrahi işlemler geçirmiş olgular çalışma dışı bırakıldılar.

Pentacam Scheimpflug kamera sistemi ile tüm grupların kornea ön ve arka yüzey keratometrisi, ön-arka topografik astigmatizma ve aks, ön-arka asferisite, kornea ve ön kamara hacimleri, ve ön kamara derinlikleri değerlendirilmeye alındı. Elde edilmiş veriler kodlanarak bilgisayar ortamına aktarıldı. İstatistiksel değerlendirme için SPSS 13,0 paket programı kullanıldı. Devamlı verilerin karşılaştırılmasında Bonferroni düzeltmeli ANOVA testi kullanıldı. P değeri <0,05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Sonuçlar

Keratokonus tanısı almış toplam 147 hastanın 22'sinde bir gözün etkilenmediği unilateral keratokonus mevcuttu (%14,9). Keratokonus 13 hastanın sol gözünde, 9 olgunun ise sağ gözünde gelişmişti.

Ortalama yaş hem unilateral keratokonus olgularında hem de her iki göz normal grupta 28 idi. Olgulara ait kornea, ön segment parametreleri Tablo 1 içinde özetlenmiştir. Gruplar arası istatistiksel farklılıklar ise Tablo 2 de özetlenmiştir. Kornea ön yüzey ölçümleri topografik aks hariç tüm parametrelerde keratokonus gözler ile karşı ve kontrol gözler arasında farklı idi ( $p < 0,05$ ). Kornea arka yüzey parametrelerinde topografik aks tüm gruplarda eşitti. Kertokonus gözlerde diğer arka yüzey parametreleri kontrol grubu ile farklı idi. Keratokonus ile karşı normal gözler arasında ise arka düz keratometri arasında istatistiksel bir fark yoktu ( $p = 0,069$ ). En ince merkezi kornea kalınlığı (MKK) keratokonuslu gözlerde  $471,95 \pm 64,27$ , karşı gözlerde  $522,73 \pm 42,23$ , kontrol gözlerde ise  $547,96 \pm 32,72$  idi. Keratokonuslu gözlerde MKK karşı ve kontrol gözlerden istatistiksel olarak daha ince idi. ( $p = 0,001$ ). Kornea ve ön kamara hacimleri gruplar arasında istatistiksel olarak benzerdi ( $p > 0,05$ ). Ön kamara derinliği keratokonus ve kontrol grubunda farklı, karşı gözler ile ise benzerdi ( $p = 0,006$ ,  $p = 1,0$ ).

## Tartışma

Keratokonus genellikle bilateral, noninflamatuar ve progressif bir seyir gösterse de tutulum sıklıkla asimetrictir ve bir gözde önce başlar. Başlangıç evrelerinde çoğunlukla hiç bir bulgu yoktur ve hastalık gözden kaçabilmektedir. Daha önceleri ancak klinik evrelerde karşılaşılan keratokonus videokeratoskopların ortaya çıkması ile erken dönemlerde tanınmaları sağlandı. Refraktif cerrahinin yaygınlaşması ile beraber topografik araçlardaki gelişmeler erken evrelerde keratokonus gözlerin tanınmasına olanak sağladı. Korneayı bir bütün olarak değerlendiren elevasyon haritaları posterior kornea ve ön segment bilgilerine ulaşmamızı sağlamaktadır. Bu haritalarla daha hafif tutulum gösteren gözdeki keratokonuslar,

**Tablo 1.** Olguların kornea ve ön kamara parametreleri

Parametre Ortalama ±SS	Keratokonus n=22	Karşı normal göz n=22	Her iki göz normal n=46
K1(ön), (D)	45,82±7,23	42,92±1,21	42,58±1,26
K2 (ön), (D)	49,29±7,60	44,29±1,35	43,62±1,19
Km (ön),(D)	47,52±7,38	43,59±1,20	43,10±1,16
Astigmat(ön), (D)	3,54±1,62	1,35±0,83	1,03±0,81
Aks (ön),(°)	96,10±57,42	79,91±73,61	91,01±74,20
Asferisite (ön)	-0,79±0,65	-0,24±0,20	-0,23±0,09
K1(arka), (D)	-6,59±1,29	-6,12±0,24	-6,01±0,23
K2 (arka), (D)	-7,53±1,55	-6,48±0,35	-6,44±0,22
Km (arka),(D)	-7,01±1,36	-6,29±0,28	-6,43±0,77
Astigmat(arka), (D)	0,97±0,63	0,38±0,18	0,41±0,17
Aks (arka),(°)	101,5±61,89	85,60±75,75	70,19±79,19
Asferisite (arka)	-0,81±0,62	-0,16±0,28	-0,08±0,17
MKK (µ)	471,95±64,27	522,73±42,23	547,96±32,72
Kornea Hacmi (mm <sup>2</sup> )	59,24±3,97	59,55±3,94	61,60±4,14
ÖK Hacmi (mm <sup>2</sup> )	212,14±38,80	212,86±34,21	191,46±56,53
ÖKD (mm)	3,47±0,36	3,38±0,28	3,13±0,49

K1: Keratometri düz, K2: Keratometri dik, Km: Ortalama Keratometri, MKK (µ): Merkezi Kornea Kalınlığı, ÖK Hacmi: Ön Kamara Hacmi, ÖKD: Ön Kamara Derinliği

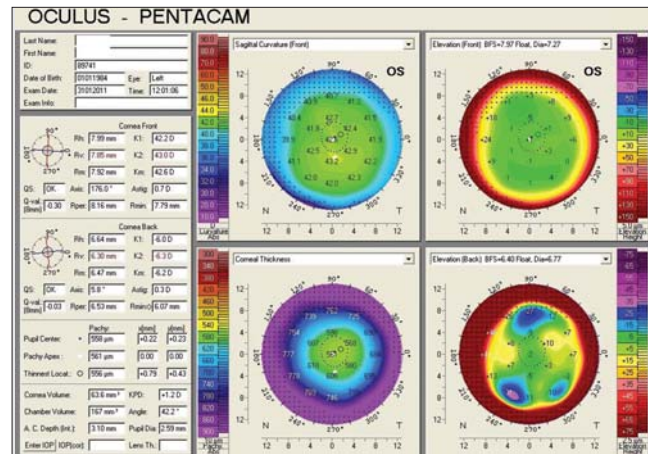
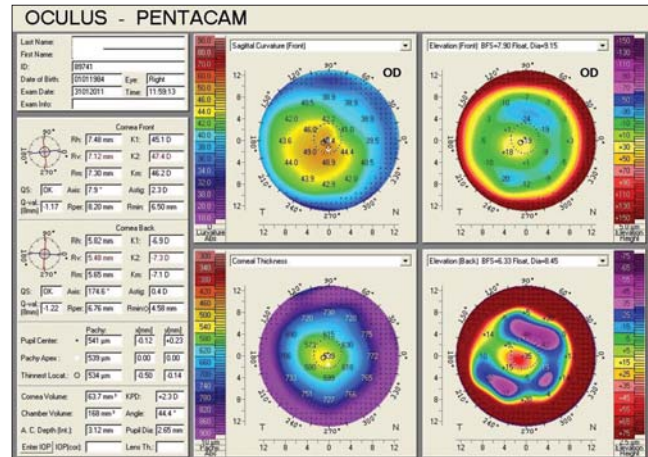
**Tablo 2.** Ünilateral keratokonus gözlerin ve normal gözlerin karşılaştırmalı istatistiksel analizleri. Veriler " P" olasılık değeri olarak verilmiştir

Parametreler	P		
	Keratokonus/ Karşı normal göz	Keratokonus / Her iki göz normal	Karşı normal göz / Her iki göz normal
K1(ön),(D)	0,034*	0,003*	1,0
K2 (ön),(D)	<0,001*	<0,001*	1,0
Km (ön),(D)	0,002*	<0,001*	1,0
Astigmat(ön), (D)	<0,001*	<0,001*	0,738
Aks (ön),(°)	1,0	1,0	1,0
Asferisite (ön)	<0,001*	<0,001*	1,0
K1(arka), (D)	0,069	0,004*	1,0
K2 (arka),(D)	<0,001*	<0,001*	1,0
Km (arka),(D)	0,003*	<0,001*	1,0
Astigmat(arka), (D)	<0,001*	<0,001*	1,0
Aks (arka), (°)	1,0	0,326	1,0
Asferisite (arka)	<0,001*	<0,001*	1,0
MKK, (µ)	0,001*	<0,001*	0,094
Kornea Hacmi, (mm <sup>2</sup> )	1,0	0,083	0,162
ÖK Hacmi, (mm <sup>2</sup> )	1,0	0,299	0,266
ÖKD, (mm)	1,0	0,006*	0,071

K1: Keratometri düz, K2: Keratometri dik, Km: Ortalama Keratometri, MKK (µ): Merkezi Kornea Kalınlığı, ÖK Hacmi: Ön Kamara Hacmi, ÖKD: Ön Kamara Derinliği

(\*): İstatistiksel olarak anlamlıdır

başlangıç evre ve form-frust keratokonuslu gözlerin tanımlanması kolaylaşmıştır. Çalışmamızda hem sagittal, hem de ön ve arka elevasyon haritalarında sadece bir gözde keratokonus bulguları ortaya çıkan hastalar incelendi. Tomografik değerlendirilmeler ile başlangıç evre ve veya form frust keratokonusların saptanabilmesi ile unilateral keratokonus insidansı gerilemiştir. Kennedy ve ark.<sup>12</sup> 1935 ile 1982 yılları arasında klinik keratokonus tanısı almış hastaların % 42'de hastalığın unilateral olduğunu bildirmişler. Klinik unilateral keratokonus oranları diğer çalışmalarda da yüksek oranlarda bildirilmiştir.<sup>3,4,8</sup> Topografinin gelişimi ile gerçek unilateralite oranları ortaya çıkmıştır.<sup>3,4,7,9,10</sup> Sterker ve Wiedemann<sup>3</sup> klinik unilateral keratokonus olarak refere edilen tüm olgularda topografik keratokonus bulgusu saptadıklarını ifade etmişler. Lee ve ark.<sup>4</sup> klinik olarak unilateral keratokonus saptanan 51 hastanın sadece 7'de topografik olarak gerçek unilateralite bulmuşlar. Bazı araştırmacılar ise unilateral keratokonusların zamanla bilateral keratokonusa dönüşeceğini ifade etmişler. Klinik olarak tanı konulan unilateral keratokonuslu olguların %50'sinde zamanla sağlam gözlerinde de kliniki keratokonus bulguları ortaya çıkmıştır.<sup>8</sup> Holland DR. ve ark.<sup>10</sup> yaptıkları

**Resim 1a,b.** Ünilateral keratokonusa ait Pentacam topografisi. A. Keratokonus, B. Karşı normal göz. (Saat yönünde sırası ile sagittal kurvatür, ön elevasyon, arka elevasyon ve pakimetri haritaları)

çalışmada %1,8 olan topografik unilateral keratokonuslu olguların sağlam gözündeki de 4 yıl içinde keratokonus gelişmiştir. Diğer ifade ile erken yaşlarda karşılaşılan olgularda unilateralitenin daha yüksek olabileceği ifade edilmiştir. Diğer taraftan bazı araştırmacılar yaştan bağımsız olarak tek gözde yoğun göz ovuşturmanın unilateral keratokonus ortaya çıkarabileceğini bildirmişler.<sup>13,14</sup> Çalışmamızda yaş ortalaması 28 olan unilateral keratokonus insidansı 14,9 olarak bulundu. Ancak keratokonusun 40'lı yaşlara kadar progresyon gösterebileceği için bu oranın değişebilmesi olasıdır.

Çalışmamızda en önemli bulgu arka düz keratometri ve ön kamara derinliğinin keratokonus ve karşı normal gözlerde benzer oluşu idi. Bu iki parametrede keratokonus ve kontrol grubu arasında farklı idi. Orbscan ile yapılan çalışmada 3 mm alanda karşı gözlerde kontrol grubuna göre düzensizlik saptanmıştır.<sup>7</sup> Sadece 4 unilateral keratokonus ve 8 kontrol grubundan oluşan ve istatistiksel değerlendirme için yetersiz olan başka çalışmada korneal astigmatizmanın keratokonus ve karşı gözlerde eşit kontrol gözlerde ise farklı olduğu bildirilmiştir.<sup>15</sup>

Çalışmamızda kornea ön yüzey ölçümleri topografik aks hariç tüm parametrelerde keratokonus gözler ile karşı ve kontrol gözler arasında farklı idi. Kornea arka yüzey parametrelerinde ise farklı olarak arka düz keratometri keratokonus ile karşı normal gözler arasında istatistiksel bir fark yoktu.

Farklı bir çalışmada subklinik, klinik keratokonuslarda tüm elevasyon parametrelerinin normal gözlere göre yüksek olduğu bildirilmiştir.<sup>16</sup>

Kornea ve ön kamara hacimleri gruplar arasında istatistiksel olarak eşitti. Ön kamara derinliği ise keratokonus ve karşı gözlerde kontrol grubuna göre daha derindi. ÖKD'nin keratokonuslarda kontrol gruplarına göre daha derin olduğu bilinmektedir.<sup>17,18</sup> Kornea hacminin keratokonuslarda azaldığı bildirilmiştir.<sup>19</sup> Çalışmamızda ise keratokonus ve karşı gözlerde kornea hacmi kontrol gözlere göre daha az olsa da aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Günümüzde elevasyon haritalarının anlaşılması subklinik keratokonusların tanısında ve refraktif cerrahi öncesi uygun hasta seçiminde önemlidir. Unilateral keratokonusların Scheimpflug görüntülerinin araştırılması faydalıdır. Unilateral keratokonuslarda karşı normal gözlerle benzer parametreler keratokonuslarda ilk değişim noktası olabilir.

Çalışmamızda keratokonus olgularında bazen gözlerden birinin topografik ve tomografik olarak keratokonus tanısı koyduracak bulguları taşımadığı, ancak keratokonus tanısı

konmayan bu gözlerin, özellikle arka düz keratometri değeri ve ön kamara derinliği açısından, normal kişilerin gözleriyle karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklı olduğu görüldü.

## Kaynaklar

1. Rabinowitz YS. Keratoconus. *Surv Ophthalmol.* 1998;42:297-319.
2. Maguire LJ, Lowry JC. Identifying progression of subclinical keratoconus by serial topography analysis. *Am J Ophthalmol.* 1991;112:41-5.
3. Sterker I, Wiedemann P. Corneal topography of the partner eye in unilateral keratoconus. *Ophthalmologie.* 1998;95:317-21.
4. Lee LR, Hirst LW, Readshaw G. Clinical detection of unilateral keratoconus. *Aust N Z J Ophthalmol.* 1995;23:129-33.
5. Zadnik K, Steger-May K, Fink BA, et al. CLEK Study Group. Collaborative longitudinal evaluation of keratoconus. Between-eye asymmetry in keratoconus. *Cornea.* 2002;21:671-9.
6. Nichols JJ, Steger-May K, Edrington TB, Zadnik K. CLEK Study Group. The relation between disease asymmetry and severity in keratoconus. *Br J Ophthalmol.* 2004;88:788-91.
7. Wei RH, Zhao SZ, Lim L, Tan DT. Incidence and characteristics of unilateral keratoconus classified on corneal topography. *J Refract Surg.* 2011;27:745-51.
8. Li X, Rabinowitz YS, Rasheed K, Yang H. Longitudinal study of the normal eyes in unilateral keratoconus patients. *Ophthalmology.* 2004;111:440-6.
9. Rabinowitz YS, Nesburn AB, McDonnell PJ. Videokeratography of the fellow eye in unilateral keratoconus. *Ophthalmology.* 1993;100:181-6.
10. Holland DR, Maeda N, Hannush SB, et al. Unilateral keratoconus. Incidence and quantitative topographic analysis. *Ophthalmology.* 1997;104:1409-13.
11. Wei RH, Zhao SZ, Lim L, Tan DT. Incidence and characteristics of unilateral keratoconus classified on corneal topography. *J Refract Surg.* 2011;27:745-51.
12. Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. *Am J Ophthalmol.* 1986;101:267-73.
13. Diniz CM, Tzelikis PF, Rodrigues Júnior A, Alvim HS, Dantas RR, Figueredo AR. Unilateral keratoconus associated with continual eye rubbing due to nasolacrimal obstruction--case report. *Arq Bras Oftalmol.* 2005;68:122-5.
14. Ioannidis AS, Speedwell L, Nischal KK. Unilateral keratoconus in a child with chronic and persistent eye rubbing. *Am J Ophthalmol.* 2005;139:356-7.
15. Fontes BM, Ambrósio R Jr, Salomão M, Velarde GC, Nosé W. Biomechanical and tomographic analysis of unilateral keratoconus. *J Refract Surg.* 2010;26:677-81.
16. Uçakhan ÖÖ, Cetinkor V, Özkan M, Kanpolat A. Evaluation of Scheimpflug imaging parameters in subclinical keratoconus, keratoconus, and normal eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:1116-24.
17. Edmonds CR, Wung SF, Pemberton B, Surrect S. Comparison of anterior chamber depth of normal and keratoconus eyes using Scheimpflug photography. *Eye Contact Lens.* 2009;35:120-2.
18. Fontes BM, Ambrósio R Jr, Jardim D, Velarde GC, Nosé W. Corneal biomechanical metrics and anterior segment parameters in mild keratoconus. *Ophthalmology.* 2010;117:673-9.
19. Mannion LS, Tromans C, O'Donnell C. Reduction in corneal volume with severity of keratoconus. *Curr Eye Res.* 2011;36:522-7.