

Kataraktlı ve kataraksız psödoeksfolyasyonlu olgularda santral kornea kalınlığı, korneal kurvatür ve aksiyel uzunluk değerlerinin karşılaştırılması*

Comparison of central corneal thickness, corneal curvature and axial length values in pseudoexfoliation cases with or without cataract*

Seydi Okumuş¹, M. Gürkan Tatar¹, Kıvanç Güngör¹, Necdet Bekir¹

¹Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep

Özet

Psödoeksfolyasyon (PE) sendromu yaşla ilişkili olarak oküler dokularda ekstrasellüler fibrotik materyalin üretilmesi ve ilerleyici tarzda birikmesiyle karakterize bir durumdur. Bu çalışmada, kontrol grubu ile kataraktlı ve kataraksız PE'li gözlerde, santral kornea kalınlığı, ortalama keratometrik değerler ve aksiyel uzunluk ölçümleri karşılaştırıldı. Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Kliniği'ne Ocak 2004 ve Şubat 2011 tarihleri arasında başvuran, muayenelerinde PE saptanmış olan olguların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Tüm olgulara ultrasonik pakimetri, otomatik keratorefraktometre ve ultrasonik biyometri ölçümlerini de içine alan ayrıntılı oftalmolojik muayene yapıldı. Çalışmamız 115'i kataraktlı, 44'ü kataraksız 159 PE'li ve 60 olgulu kontrol grubundan oluşmaktaydı. Çalışmaya alınan PE'li olguların ortalama santral kornea kalınlıkları 537.20±5.24 mikron, aksiyel uzunluk değerleri 23.31±1.03 mm, ortalama keratometrik değerleri 44.06±0.24 dioptri olarak ölçülürken, kontrol grubunda bu değerler sırasıyla 556.23±13.21 mikron, 23.12±0.98 mm ve 44.28±0.65 dioptri olarak ölçüldü. PE'li olgular ile kontrol grubu karşılaştırıldığında santral kornea kalınlıkları açısından aradaki fark anlamlı iken (p<0.05), aksiyel uzunluk ve ortalama keratometrik değerler açısından fark yoktu (p>0.05). PE'li kataraktlı olan gözlerin ortalama santral kornea kalınlıkları değerleri 541.93±48.29 mikron, aksiyel uzunluk değeri 23.07±1.32 mm, ortalama keratometrik değeri 44.59±1.29 dioptri olarak ölçülürken, katarakt olmayan PE'li gözlerde bu değerler sırasıyla 540.28±4.34 mikron, 23.31±1.03 mm, 44.06±0.24 dioptri olarak ölçüldü. Kataraktlı ve kataraksız PE'li olgular arasında ortalama santral kornea kalınlıkları, aksiyel uzunluk ve ortalama keratometrik değerleri arasında anlamlı fark yoktu (p>0.05). PE'li gözlerde santral korneanın kontrol grubuna göre daha ince olduğu görüldü. Bu olgularda ölçülen santral kornea kalınlığının, ortalama keratometrik değerler ve aksiyel uzunluk açısından kataraktlı ve kataraksız gözler arasında fark olmadığı saptandı.

Anahtar kelimeler: Dökülme sendromu; kornea hastalıkları

Abstract

Pseudoexfoliation (PE) is an age-related condition characterized with production and progressively accumulation of extracellular fibrotic material in ocular tissues. In this study, it was aimed to compare central corneal thickness in terms of average keratometric values and axial length in control group and eyes with PE with or without cataracts. Files of the cases who were admitted to Gaziantep University, Medical Faculty, Ophthalmology Clinic between January 2004 and February 2011, and diagnosed as PE were analyzed retrospectively. All patients were performed a detailed ophthalmologic examination including ultrasonic pachymetry, automatic keratorefractometry and ultrasonic biometry measurements. Study group was consisted of a total 159 cases with PE (115 cases with cataract and 44 cases with no cataract) and 60 healthy subjects (control group). Mean central corneal thickness value of the cases with PE was 537.20±5.24 microns, axial length values was 23.31±1.03 mm, and mean keratometric values was 44.06±0.24 diopter, while these values for control group were 556.23±13.21 micron, 23.12±0.98 mm, and 44.28±0.65 diopter, respectively. When PE cases and controls were compared, the difference was significant (p<0.05) in terms of central corneal thickness, while there was no difference between groups in terms of average keratometric values and axial length measurements (p>0.05). Mean central corneal thickness value, axial length, and mean keratometric value of the cases with PE cataract were 541.93±48.29 micron, 23.07±1.32 mm, and 44.59±1.29 diopter, respectively. These values were 540.28±4.34 micron, 23.31±1.03 mm, and 44.06±0.24 diopter for the cases without PE cataract. A significant difference was not detected between the cases with and without cataract in terms of average central corneal length, axial length, and keratometric values (p>0.05). Cornea was seen to be thinner in cases with pseudoexfoliation compared to control group. Central corneal thickness measured in these subjects was not detected to be different in terms of average keratometric values and axial length in eyes with or without cataract.

Keywords: Exfoliation syndrome; corneal diseases

Giriş

Psödoeksfolyasyon sendromu (PES), oküler dokuların yanı sıra birçok organda ekstrasellüler fibrotik

materyallerin üretimi ve birikmesiyle karakterize sistemik bir durumdur. Psödoeksfolyasyonlu (PE) gözlerde fibrilögranüler materyal; lens, kornea, iris, hiyaloidin ön yüzü, siliyer cisim, zonüler fibriller ve trabeküler ağda birikebilir. Bu materyal, lens ön kapsülünde ve irisin pupiller kenarında grimsi beyaz renkli benekler şeklinde gözükür. Bu beneklerin elastik mikrofibriller içerdiğine inanılmaktadır. PES tek ya da çift taraflı olabilen, sıklığı yaşla artan bir hastalıktır (1). PE'li gözlerde pupilla kenarındaki iriste atrofi, iris ön yüzeyinde pigment birikimi, pupillanın büyümesinde güçlük, trabeküler ağda artmış pigmentasyon, kapsül kırılmalığının artması ve zonüler zayıflık

İletişim/Correspondence to: Seydi Okumuş, Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, TÜRKİYE
Tel: +90 342 3606060/76545 seydiokumus@hotmail.com

*Bu çalışmanın bir bölümü Türk Oftalmoloji Derneği'nin 30 Ekim-2 Kasım 2007 tarihlerinde düzenlediği, Antalya 41. Ulusal Oftalmoloji Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

*Some part of this study was presented at the 41st National Ophthalmology Congress held in Antalya/Turkey, between 30th October and 2nd November 2007.

Geliş Tarihi: 22.08.2011 **Kabul Tarihi:** 13.09.2011
Received: 22.08.2011 **Accepted:** 13.09.2011

DOI: 10.5455/GMJ-30-2011-52
www.gantep.edu.tr/~tipdergi
ISSN 1300-0888

görülebilmektedir. PE'li gözlerde artmış oksidatif stres ve büyüme faktörü- β (TGF- β) anormallikleri katarakt oluşumuna yol açar. Bu sendromun en önemli tanı kriteri lens üzerinde ya da pupil kenarında depolanan PE materyalinin görülmesidir. Yine bu materyalin göz ön segmentindeki dokularda birikmesi sonucu glokom, katarakt, fakodonezis, lens sublüksasyonu, yetersiz midriyazis, arka sineşi, melanin pigment dispersiyonu, kan aköz bariyeri bozulması ve kornea endotel dekompanseasyonu gibi komplikasyonlara da yol açtığı görülebilir. Tüm dünyada glokomun en sık bilinen nedeni PES'tir. PES'li olgularda kataraktın daha sık görülmesi ve katarakt operasyonu sırasında karşılaşılan zorluk ve komplikasyonların fazlalığı üzerinde durulması gereken sorunlardır (2,3).

PE ve kataraktı olan gözlerde katarakt cerrahisi esnasında komplikasyon gelişme sıklığı normal gözlerle göre daha fazladır (4,5). PE'li gözlerin kornealarında endotel tabakadaki hücre sayısında azalma ve pleomorfizmin daha sık olduğu bildirilmektedir (6). PES, gözün ön segmentini yaygın olarak etkileyen ve bu yapılarda anatomik ve fonksiyonel değişimlere yol açan bir durumdur. Yine ön segmente yönelik yapılması planlanan cerrahi girişimleri daha zor ve komplike hâle getirmektedir. Bu gözlerle yapılacak cerrahi işlemler daha deneyimli cerrahlar tarafından uygulanmalı, artmış komplikasyon riski göz önünde bulundurularak ameliyata ek teçhizat desteğinde girilmelidir (6). Bu çalışmada, PE'li olgularda katarakt gelişiminin santral kornea kalınlığı (SKK), ortalama keratometrik değer (OK) ve aksiyel uzunluk (AU) değerlerine olan etkisinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği'ne Ocak 2004 ve Şubat 2011 tarihleri arasında başvuran, muayenelerinde PE saptanmış olan olguların dosyaları geriye dönük olarak incelendi. Çalışma öncesi yerel etik kurul onayı alındı.

Sistemik rahatsızlığı, glokomu, aktif oküler inflamasyonu ve kontakt lens kullanımı, daha önce oküler cerrahi geçirme öyküsü ile oküler yüzey rahatsızlığı olan olgular çalışmaya alınmadı. Çalışmaya alınan PE'li olgular 3 gruba ayrıldı. Grup 1'de 115 PE ve kataraktı olan olgu, grup 2'de 44 PE'si olan kataraktı olmayan olgu, grup 3'te 60 kişilik kontrol grubu bulunmaktaydı.

Çalışmaya alınan olguların düzeltilmiş ve düzeltilmemiş görme keskinlikleri, göz içi basıncı ölçümü, biyomikroskopla ön segment muayenesi, kataraktın engel olmadığı durumlarda indirekt oftalmoskopi ile

fundus muayenesi, kataraktın engel olduğu durumlarda ise B-mod ultrasonografi ile arka segment incelemesi yapıldı.

Olgularda PE varlığı pupillanın midriyatiklerle dilate edilmesinin ardından lens ön kapsülünde veya pupilla kenarında PE materyalinin görülmesi ile konuldu.

Olguların SKK'ları ultrasonik pakimetri cihazı ile ölçüldü. İşlem öncesi olguların her iki gözüne topikal anestezi olarak Proparokain (Alcaine %0.5, Alcon, Belçika) damlatıldıktan sonra, düz karşıya baktırılarak, probun ucu olguların korneasına dik olarak temas ettirilip, arka arkaya alınan 3 ölçümün ortalaması kaydedildi.

Korneal kurvatür ölçümleri otorefraktometre cihazı ile yapıldı, dikey ve yatay keratometrik değerlerin ortalaması (OK) alındı. Aksiyel uzunluk ölçümleri A-mod ultrasonografi ile yapıldı.

Çalışmaya her iki gözünde PE olan olguların sağ gözü, tek gözünde olanların PE'li gözü alındı. PE ve kataraktı olan olgular ile kataraktı olmayan olguların SKK, OK, AU değerleri ölçülüp bu olgular kontrol grubu ile karşılaştırıldı.

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 12.0 programına kaydedildikten sonra, verilerin normal dağılımlı olup olmadığı D'Agostino & Pearson omnibus normality test kullanılarak analiz edildi. Veriler Bonferroni's Multiple Comparison testi kullanılarak istatistik olarak değerlendirildi, $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi.

Sonuçlar

Çalışmaya alınan 159 PE'li olgunun 115'inde katarakt mevcuttu. Kataraktı mevcut olan olguların 65'i kadın, 50'si erkekti. Kadınların yaş ortalaması 60.1 \pm 6.3 yıl, erkeklerin ise 58.4 \pm 7.1 yılı. Kataraktı olmayan 44 PE'li olgunun 24'ü kadın, 20'si erkekti. Kadınların yaş ortalaması 56.4 \pm 6.7 yıl iken erkeklerinki 59.2 \pm 4.3 yılı. Kontrol grubu 30 kadın ve 30 erkek olmak üzere toplam 60 sağlıklı olgudan oluşmaktaydı. Kadınların yaş ortalaması 52.7 \pm 8.9 yıl, erkeklerinki ise 55.3 \pm 7.8 yılı. Çalışmaya alınan olguların gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çalışmaya alınan PE'li olguların ortalama ortalama SKK'ları 537.20 \pm 5.24 mikron, AU değerleri 23.31 \pm 1.03 mm, OK değerleri 44.06 \pm 0.24 dioptri olarak ölçülürken, kontrol grubunun ortalama SKK değerleri 556.23 \pm 13.21 mikron, AU değeri 23.12 \pm 0.98 mm ve OK değerleri 44.28 \pm 0.65 dioptri olarak ölçüldü.

Tablo 1. Çalışmaya alınan olguların demografik özellikleri.

	Tüm PE'li Olgular (n=159)	Sadece PE'li olgular (n=44)	PE+Kataraktı olan olgular (n=115)	Kontrol grubu (n=60)
Yaş	58.6 \pm 3.4	58.2 \pm 5.1	59.3 \pm 4.4	54.8 \pm 5.2
Cinsiyet (K/E)	89/70	24/20	65/50	30/30

Veriler ortalama \pm SEM olarak sunulmuştur. PE, psödoeksfolyasyon

PE'li olgular ile kontrol grubu karşılaştırıldığında SKK açısından aradaki fark anlamlı iken ($p<0.05$), AU ve OK açısından fark yoktu ($p>0.05$). PE'li kataraktı olan gözlerin ortalama SKK değerleri $541,93\pm 48,29$ mikron, AU değeri $23,07\pm 1,32$ mm, OK değeri $44,59\pm 1,29$ dioptri olarak ölçülürken, kataraktı olmayan PE'li gözlerin ortalama SKK değeri $540,28\pm 4,34$ mikron, AU

değeri $23,31\pm 1,03$ mm, OK değeri $44,06\pm 0,24$ dioptri olarak ölçüldü. Kataraktlı ve kataraksız PE'li olgular arasında ortalama SKK, AU, OK değerleri arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$). Çalışmaya alınan olguların SKK, AU, OK değerlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması yapıldı (Tablo 2).

Tablo 2. Çalışmaya alınan olguların SKK, OK ve AU değerlerinin kontrol grubu ile karşılaştırılması.

	Kontrol	TPE	P	PE	P	PEK	P
SKK (mikrometre)	$556,23\pm 13,21$	$537,20\pm 5,24$	$P<0.05$	$540,28\pm 4,34$	$p>0.05$	$541,93\pm 48,29$	$p>0.05$
AU (mm)	$23,12\pm 0,98$	$22,98\pm 0,34$	$p>0.05$	$23,31\pm 1,03$	$p>0.05$	$23,07\pm 1,32$	$p>0.05$
OK (dioptri)	$44,28\pm 0,65$	$43,87\pm 1,11$	$p>0.05$	$44,06\pm 0,24$	$p>0.05$	$44,59\pm 1,29$	$p>0.05$

Veriler ortalama±SEM olarak sunulmuştur. TPE, tüm psödoeksfolyasyonlu olgular; PE, sadece psödoeksfolyasyonu olan olgular; PEK, psödoeksfolyasyonu ve kataraktı olan olgular; AU, aksiyel uzunluk; SKK, santral kornea kalınlığı; OK, ortalama keratometrik değer

Tartışma

PES, gözün ön segmentini yaygın olarak etkiler. Korneada bazı değişikliklere sebep olabilmektedir. Bu değişikliklerden en sık görülenleri kornea arka yüzeyinde iris pigmenti ve PE materyali birikimleridir. PE'li gözlerde kan aköz bariyerinin bozulmasına bağlı olarak korneada birtakım metabolik değişiklikler görülebilmektedir (7). Klinik olarak PE tespit edilen olgularda yapılmış speküler ve elektron mikroskopi çalışmalarında, azalmış endotel hücre sayısı ile artmış polimegatizm ve pleomorfizm tespit edilmiştir (8).

Katarakt ameliyatı sırasında ve sonrasında endotel hücre sayısında azalma, endotel hücre yapısında bazı değişiklikler ve fonksiyon bozuklukları meydana gelebildiği bildirilmektedir (9). Katarakt ameliyatı uygulanan gözlerde kornea kalınlığının ameliyat öncesi değerlere dönmesi için 4 hafta ile 1 yıl arasında bir sürenin geçmesi gerektiği bildirilmektedir (10). Çalışmamızda SKK, PE'li olan gözlerde kontrol grubuna göre daha incedi. Kataraktlı ve kataraksız PE'li gözlerde SKK açısından anlamlı bir fark yoktu.

PE'li gözlerde SKK ile ilgili birçok çalışma bildirilmektedir. Gorezis ve ark. (11) PE'li olgularda kontrol grubuna göre SKK'nın daha ince olduğunu bildirmektedirler. Aghaian ve ark. (12) PE'li glokomlarda, normotansif glokomlu olgularda ve primer açık açılı glokomlarda SKK'yı kontrol grubuna göre daha düşük bulmuşlardır. İnoue ve ark. (13) 19'u glokomlu, 7'si glokomsuz 26 PE'li gözü SKK ve kornea endotel morfolojisi açısından inceledikleri çalışmalarında PE'li gözlerde korneal endotel hücre yoğunluğu ve SKK'yı normal gözlerle göre daha düşük bulduklarını, ancak glokomlu ve glokomsuz PE'li olgular arasında fark olmadığını bildirmektedirler.

Alimgil ve ark. (14) tek taraflı PES'li olgularda kornea endotel ve kalınlık değişikliklerini inceledikleri çalışmada, PE'li gözlerin kornea kalınlıklarının artmış olduğunu bildirmektedirler.

Yapılan birçok çalışmada kornea kalınlığının devam ettirilmesi için endotelin sağlıklı ve bariyer görevini uygun bir şekilde yapmasının önemi bildirilmekte olup, PE'li gözlerde azalmış korneal endotel hücre yoğunluğu

ve kornea endotel hücrelerinde anormal morfolojik değişiklikler bildirilmektedir (15).

Çalışmaya aldığımız olguların korneal kurvatür değerlerine baktığımızda PE'li olgularla kontrol grubu arasında, kataraktlı olgularla kataraktı olmayan PE'li olgular arasında anlamlı bir fark yoktu. Hepsen ve ark. (16) PE'li gözlerde kornea kurvatürleri ve santral kornea kalınlıklarını inceledikleri bir çalışmada kornea kurvatürlerinin kontrol grubuna göre daha dik, santral kornea kalınlığının artmış olduğunu belirtmektedir.

Özcura ve ark. (17) yaptıkları çalışmada PE'li gözlerde ortalama keratometrik değerlerin kontrol grubuna göre daha dik olduğunu bildirmektedir.

Çalışmaya aldığımız olgularda araştırdığımız bir diğer parametre aksiyel uzunluktu. PE'li grupla kontrol grubunu, PE'li kataraktlı grupla kataraktı olmayan grubu karşılaştırdığımızda aksiyel uzunluk açısından anlamlı bir fark yoktu. Ermiş ve ark. (18) PES'in katarakt cerrahisine etkisini araştırdıkları çalışmalarında aksiyel uzunluk değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı bir değişiklik bulmadıklarını bildirmektedirler.

PE varlığının özellikle kataraktlı olgularda ameliyat esnasında komplikasyon gelişim riskini artırdığı bilinmektedir. Bu vakalarda ameliyat sonrası inflamasyon gelişme riski de artmıştır. Yapılan bir çalışmada PE'li olgularda katarakt cerrahisi sonrası SKK'nın ameliyat öncesi değerlere inmesinin daha uzun sürdüğü, ancak bunun 3 ayı geçmediği bildirilmektedir (19). Walinder ve ark. (20) yaptıkları çalışmada PE'li olgularda katarakt ameliyatı sonrası kan aköz bariyerindeki bozukluktan dolayı asemptomatik, düşük şiddetli, uzun süreli bir inflamasyonun varlığını tespit etmişler ve bunun endotelial fonksiyonlarda bozulmaya sebep olabileceğini belirtmişlerdir. Gümüş ve ark. (21) PES olan ve olmayan kataraktlı hastalarda katarakt ameliyatı öncesi ve sonrası retroorbital kan akımı parametrelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında katarakt ameliyatının retroorbital kan akımı parametrelerini etkilemediğini bildirmektedirler.

Yapılan çalışmalarda SKK ile OK değerleri arasında ters ilişki olduğu gösterilmiştir (17). Santral kornea kalınlığı ile AU değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu

bildiren çalışmaların (22) yanı sıra, SKK ve AU değerleri arasında ilişkinin olmadığını bildiren çalışmalar (23,24) da mevcuttur.

Bu çalışma ile PE'li gözlerde SKK'nın normal gözlerden daha ince olduğu; ancak OK ve AU değerleri açısından fark olmadığı, kataraktlı ve kataraksız PE'li gözler arasında SKK, AU, OK değerleri açısından fark olmadığı izlendi.

Kaynaklar

1. Arnarsson A, Damji KF, Sverrisson T, Sasaki H, Jonasson F. Pseudoexfoliation in the Reykjavik Eye Study: prevalence and related ophthalmological variables. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85(8):822-7.
2. Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Ocular and systemic pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 2006;141(5):921-37.
3. Ritch R, Schlötzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome. *Surv Ophthalmol* 2001;45(4):265-315.
4. Aksoy MD, Yarangümeli A, Gürbüz Köz Ö, Kural G. Fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanan gözlerde glokom ve psödoeksfoliyasyon varlığının postoperatif sonuçlar ve komplikasyonlara etkisi. *MN Oftalmoloji* 2005;12(3):190-5.
5. Altıaylık Özer P, Altıparmak UE, Şatana B, Aslan BS, Duman S. Psödoeksfoliyasyon sendromu olan ve olmayan hastalarda fakoemülsifikasyon sonrası erken dönemde göz içi basınç takibi ve önemi. *Glokom-Katarakt* 2007;2(4):267-70.
6. Oltulu R, Kemiş Ü, Bozkurt B, Şahin A, Özkağncı A. Eksfoliyasyon sendromlu gözlerde pupilla genişliğinin fakoemülsifikasyon sırasında oluşan komplikasyonlara etkisi. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2009;18(2):119-23.
7. Stefaniotou M, Kalogeropoulos C, Razis N, Psilas K. The cornea in exfoliation syndrome. *Doc Ophthalmol* 1992;80(4):329-33.
8. Brooks AM, Gillies WE. Fluorescein angiography and fluorophotometry of the iris in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Br J Ophthalmol* 1983;67(4):249-54.
9. Schlötzer-Schrehardt UM, Dörfler S, Naumann GO. Corneal endothelial involvement in pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1993;111(5):666-74.
10. Lesiewska-Junk H, Kałużny J, Malukiewicz-Wisniewska G. Long-term evaluation of endothelial cell loss after phacoemulsification. *Eur J Ophthalmol* 2002;12(1):30-3.
11. Cheng H, Bates AK, Wood L, McPherson K. Positive correlation of corneal thickness and endothelial cell loss. Serial measurements after cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 1988;106(7):920-2.
12. Gorezis S, Christos G, Stefaniotou M, Moustaklis K, Skyras A, Kitsos G. Comparative results of central corneal thickness measurements in primary open-angle glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, and ocular hypertension. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2008;39(1):17-21.
13. Aghaian E, Choe JE, Lin S, Stamper RL. Central corneal thickness of Caucasians, Chinese, Hispanics, Filipinos, African Americans, and Japanese in a glaucoma clinic. *Ophthalmology* 2004;111(12):2211-9.
14. Inoue K, Okugawa K, Oshika T, Amano S. Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47(3):235-9.
15. Alimgil ML, Erda S. Tek taraflı psödoeksfoliyasyon sendromlu olgularda kornea endotel ve kalınlık değişiklikleri. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 1995;4(1):52-4.
16. Wali UK, Bialasiewicz AA, Rizvi SG, Al-Belushi H. In vivo morphometry of corneal endothelial cells in pseudoexfoliation keratopathy with glaucoma and cataract. *Ophthalmic Res* 2009;41(3):175-9.
17. Hepsen IF, Yağcı R, Keskin U. Corneal curvature and central corneal thickness in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Can J Ophthalmol* 2007;42(5):677-80.
18. Özcürü F, Aydın S, Uzgören N. Effects of central corneal thickness, central corneal power, and axial length on intraocular pressure measurement assessed with goldmann applanation tonometry. *Jpn J Ophthalmol* 2008;52(5):353-6.
19. Ermiş SS, İnan ÜÜ, Öztürk F. Psödoeksfoliyasyon sendromunun fakoemülsifikasyon katarakt cerrahisine etkisi ve bu olgularda bir risk faktörü olarak azalmış ön kamara derinliği. *MN Oftalmoloji* 2002;9(4):317-20.
20. Çankaya AB, Elgin U, Karahan S, Zilelioğlu O. Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası, psödoeksfoliyasyon sendromlu olguların merkezi kornea kalınlıklarının, normal bireylerle karşılaştırılması. *Glokom-Katarakt* 2007;2(3):157-62.
21. Wälinder PE, Olivius EO, Nordell SI, Thorburn WE. Fibrinoid reaction after extracapsular cataract extraction and relationship to exfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1989;15(5):526-30.
22. Gümüş M, Coşkun M, Çakmak HB, İpek A, Kurt A, Aşık E ve ark. Katarakt ve psödoeksfoliyasyon sendromlu hastalarda operasyon öncesi ve sonrası oküler kan akımı. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2010;30(3):1009-14.
23. Su DH, Wong TY, Foster PJ, Tay WT, Saw SM, Aung T. Central corneal thickness and its associations with ocular and systemic factors: the Singapore Malay Eye Study. *Am J Ophthalmol* 2009;147(4):709-16.
24. Oliveira C, Tello C, Liebmann J, Ritch R. Central corneal thickness is not related to anterior scleral thickness or axial length. *J Glaucoma* 2006;15(3):190-4.