

Pseudoeksfoliatif Glokomda Santral Kornea Kalınlığı*

Central Corneal Thickness in Pseudoexfoliative Glaucoma

Eray ESER,¹ Esin BAŞER,² Özcan KAYIKÇIOĞLU,³ Cenap GÜLER²

ÖZ

Amaç: Santral kornea kalınlığının (SKK) pseudoeksfoliatif (pex) glokomlu olgularda primer açık açılı glokomlu (PAAG) olgulardan farklı olup olmadığını ve tek taraflı pex glokomlu olgularda pseudoeksfoliasyon bulunmayan diğer gözlerinden farklı olup olmadığını araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Birinci aşamada glokom birimimizde yeni tanı konulan 31 pex glokom ve 81 PAAG olgusu ele alındı. Pex glokomlu olgularının (bilateral ise bir gözünün) ve PAAG olgularının birer gözünün SKK'ları ultrasonik pakimetri cihazı ile ölçüldü. İkinci aşama olarak tek taraflı pex glokomlu 16 hastanın pex olan ve pex olmayan gözlerinin SKK'ı ölçülerek kayıt edildi. Tüm olguların göz içi basıncı (GİB) Goldmann applanasyon tonometresi (GAT) ile ölçüldü. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi.

Bulgular: Pex glokom olgularının yaş ortalaması (67 ± 7 yıl), PAAG olgularının yaş ortalamasından (56 ± 9 yıl) anlamlı olarak yüksekti ($p=0.000$). Benzer şekilde pex glokomlu olguların ortalama GİB değerleri (27 ± 7 mmHg) PAAG olgulardan (23 ± 4 mmHg) anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p=0.002$). SKK pex glokomlu olgularda ortalama 548 ± 34 μ m, PAAG olgularda ise 558 ± 33 μ m olarak bulundu ($p=0.141$). Tek taraflı pex glokomlu olguların değerlendirilmesinde ortalama yaş 65 ± 6 yıl, ortalama SKK ve ortalama GİB pex gözlerinde sırasıyla 551 ± 30 μ m ve 27 ± 8 mmHg, diğer gözlerinde sırasıyla 542 ± 30 μ m ve 20 ± 3 mmHg olarak belirlendi (sırasıyla $p=0.007$ ve $p=0.002$).

Sonuç: Pex glokomlu olgularda SKK'nın PAAG olgularından anlamlı olarak farklı olmaması nedeniyle bu gözlerde GAT ile yapılacak GİB ölçümlerinin SKK değerlerinden önemli oranda etkilenmeyeceği düşünülmüştür. Tek taraflı pex bulunan olgularda SKK'nın pex olmayan gözlerinden yüksek olması pex bulunan gözlerde endotel rezervinin daha az olabileceğine işaret edebilir.

Anahtar Kelimeler: Glokom, pseudoeksfoliasyon, pakimetri, santral kornea kalınlığı.

ABSTRACT

Purpose: To purpose of this study is to search the central corneal thickness (CCT) in pseudoexfoliative (pex) glaucoma patients and to find out that whether if it is different in unilateral px glaucoma patients from those of their other eyes without ex-foliation.

Materials and Methods: In the first phase of study 31 pex glaucoma and 81 POAG patients who were newly diagnosed in our glaucoma unit were examined. CCT of pex glaucoma patients (one eye if bilateral) and one eye of POAG patients were measured with ultrasonic pachymeter. As the second phase of the study, CCT of 16 unilateral pex glaucoma patients' pex and nonpex eyes were recorded. Intraocular pressures (IOP) of all patients were measured with Goldmann applanation tonometer (GAT). Results were analysed statistically.

Results: The mean age of pex glaucoma patients was 67 ± 7 years and the mean age of POAG patients was 56 ± 9 years ($p=0.000$). The mean IOP of pex glaucoma cases was significantly higher than that of POAG cases (27 ± 7 mmHg and 23 ± 4 mmHg, respectively) ($p=0.002$). The mean CCT of pex glaucoma patients was 548 ± 34 μ m, and the mean CCT of POAG patients was 558 ± 33 μ m ($p=0.141$). The mean age of unilateral pex glaucoma patients was 65 ± 6 years; in their pex eyes mean CCT and mean IOP were 551 ± 30 μ m and 27 ± 8 mmHg, whereas mean CCT and mean IOP were 542 ± 30 μ m and 20 ± 3 mmHg in their other eyes ($p=0.007$ ve $p=0.002$, respectively).

Conclusion: It can be deduced that in pex glaucoma patients IOP measurements with GAT will not be effected considerably from CCT values. The higher CCT values in unilateral pex eyes might point to a lesser endothelial reserve in these eyes.

Key Words: Glaucoma, pseudoexfoliation, pachymetry, central corneal thickness.

Glo-Kat 2006;1:193-196

Geliş Tarihi : 06/06/2006

Kabul Tarihi : 21/07/2006

Received : June 06, 2006

Accepted: July 21, 2006

* 17-21 Eylül 2005 tarihlerinde Antalya'da yapılan XXXIX. TOD Ulusal Oftalmoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.

1- Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları, A.D., Manisa, Arş. Gör.
2- Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları, A.D., Manisa, Prof. Dr.
3- Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları, A.D., Manisa, Doç. Dr.

1- M.D. Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa / TURKEY
ESER E.,

2. M.D. Professor, Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa / TURKEY
BAŞER E., esinbaser@yahoo.com
GÜLER C.,

3. M.D. Associate Professor, Celal Bayar University School of Medicine, Department of Ophthalmology Manisa / TURKEY
KAYIKÇIOĞLU Ö.,

Correspondence: M.D. Professor Esin BAŞER
Mithatpaşa Caddesi No:144/9 35260 İzmir / TURKEY

GİRİŞ

Psödoeksfoliasyon sendromu (PES) gri-beyaz renkte fibrogranüler ekstrasellüler bir materyalin okuler ve sistemik olarak üretimi ve depolanmasıyla karakterizedir.¹ Bu materyalin ön segmentte birden fazla bölgeden kaynaklandığı bilinmektedir.² Psödoeksfoliasyon (pex) materyali, lens kapsülü yanı sıra zonüller, korpus siliare, ön kamara açısı, kornea endoteli ve pupilla kenarında birirmektedir.³ Pex materyali göz dışı yapılarda da tespit edilmiştir. En sık okulomotor kaslar, orbita baş dokusu, vorteks venleri, kalp, karaciğer ve akciğerde biriktiği gösterilmiştir.^{4,5}

PES 60 yaşın üzerinde sık görülmektedir.⁶ Görülme sıklığının cinsiyet farkı göstermediği saptanmıştır.^{7,8} PES sonucu ortaya çıkabilen pex glokomu sık görülen bir sekonder glokom tipidir. Bu olgularda glokomatöz hasar hızlı ilerler ve medikal tedaviye yanıt azdır.⁹ Konstas PES'li olgularda 10 yılın sonunda göz içi basıncında (GİB) yükselme ve glokom gelişme riskini %40 olarak bildirmiştir.¹⁰ Günümüzde Goldmann Applanasyon Tonometresi (GAT) GİB ölçümünde altın standart olarak kabul edilmektedir. GAT kalibrasyonunda santral korneal kalınlığı (SKK) 520 µm olarak kabul edilmiştir.¹¹ Bu nedenle GAT ile yapılan ölçümler SKK'dan etkilenebilmektedir.¹² Özellikle Excimer laser fotokeratektomi ve LASIK gibi korneayı incelten girişimlerin daha düşük tonometrik ölçümlere neden olduğu bilinmektedir.^{13,14}

Glokom kliniklerinde SKK ölçümü artık rutin muayenenin bir parçası olmuştur. Bunun temel nedeni oküler hipertansiflerin normal bireylerden daha kalın kornealara sahip olduğunun,¹⁵ normotansif glokomlu hastaların normal bireylerden daha ince kornealara sahip olduğunun ortaya konmasıdır.¹⁶ Ülkemizde sık görülen pex glokomlu olgularda eğer SKK normalden veya diğer glokomlu olgulardan önemli farklılıklar gösteriyorsa GAT ile GİB ölçümü sonuçlarının etkilenmesi muhtemeldir.

Bu çalışmada primer açık açılı glokomu (PAAG) olan ve pex glokomu olan hasta grupları arasında SKK ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca tek taraflı pex glokomu olan olgularda gözler arasında SKK açısından farklılık olup olmadığının araştırılması ile de pex materyalinin SKK'da değişikliklere yol açıp açmadığının incelenmesi planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma kapsamına Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Glokom Biriminde yeni tanı almış, daha önce medikal veya cerrahi tedavi uygulanmamış, 31 pex glokomlu ve 81 PAAG'lu hasta ele alındı.

PAAG olguları gonioskopik muayenelerinde açıları açık ve açı patolojileri olmayan, optik sinirde glokomatöz hasarı ve görme alanı kaybı olan hastalardan oluşmaktaydı. Pex glokomlu olgular gonyoskopik bakılarında açıları açık, açıda veya pupil kenarında pex materyali görülen olgulardan oluşmaktaydı.

Çalışmaya alma kriterlerimizde yaş sınırı konulmadı. Oküler yüzey hastalığı olan veya 1.00 dioptri üzerinde astigmatizması olan, sferik ekivalan değeri 3.00 dioptrin üzerinde olan olgular çalışmaya alınmadı. Önceden oküler cerrahi geçirmiş hastalar ve kontakt lens kullananlar da değerlendirme dışı bırakıldı.

Çalışmanın birinci aşamasında PEX glokomlu olguların (bilateralse bir gözünün) ve PAAG olguların birer gözünün SKK'ı ultrasonik pakimetri cihazı ile ölçüldü. Bilateral pex'li olgularda çalışmaya alınacak göz rando-mize olarak, bir sağ göz, bir sol göz olacak şekilde sıra ile alındı. Çalışmanın ikinci aşamasında tek taraflı PEX glokomlu 16 hastanın pex glokomlu ve pex bulunmayan glokomsuz diğer gözlerinin SKK'ı ölçülerek kayıt edildi.

Tüm olgularda ölçümler aynı göz hekimi tarafından yapıldı. SKK'da diüurnal varyasyon etkisinden kaçınmak için ölçümler sabah saat 9.00-11.00 arasında yapıldı. SKK ölçümü %0.5'lik proparakain ile topikal anesteziden sonra, Nidek UP 1000 model ultrasonik pakimetre cihazı ile yapıldı. Ölçümler hasta oturur pozisyonda karşıya doğru bakarken, korneaya baskı uygulamadan ve pakimetri probu korneaya dik olarak yerleştirilerek gerçekleştirildi. SKK her göz için 3'er kez ölçüldü ve ölçülen en küçük değer kaydedildi. Pakimetre cihazının kalibrasyonu her ölçüm gününde kontrol edildi. Pakimetrik ölçümden yaklaşık 20 dakika sonra GİB GAT ile 3 kez üstüste ölçülüp aritmetik ortalaması alındı. Sonuçlar t testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi, p<0.05 anlamlı kabul edildi.

Tablo 1: Psödoeksfoliatif glokom ve primer açık açılı glokomlu olguların yaş, santral kornea kalınlığı ve göz içi basıncı değerleri.

	PEX Glokom	PAAG	P Değeri
Yaş	67.6±5.3 (53-79)	55.7±9.1 (35-79)	0.000*
SKK (µm)	548.2±346 (473-607)	558.8±33.8 (491-647)	0.141
GİB (mmHg)	26.6±7.0 (21-56)	23.2±3.9 (21-32)	0.002*

PEX: Pseudoeksfoliatif glokom, PAAG: Primer açık açılı glokom, SKK: Santral kornea kalınlığı, GİB: Göz içi basıncı

* İstatistiksel olarak anlamlı, t-testi.

Tablo 2: Tek taraflı psödoeksfliatif glokomlu olgularda her iki göze ait santral kornea kalınlığı ve göz içi basıncı değerleri.

	PEX Göz	NonPEX Göz	P Değeri
SKK (μ m)	551.0 \pm 29.8 (508-601)	542.7 \pm 30.7 (507-598)	0.007*
GİB (mmHg)	27.7 \pm 8.5 (20-56)	20.6 \pm 3.2 (14-24)	0.002*

PEX: Pseudoeksfliatif glokom, PAAG: Primer açık açılı glokom, SKK: Santral kornea kalınlığı, GİB: Göz içi basıncı
* İstatistiksel olarak anlamlı, Wilcoxon signed ranks test.

BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan 112 hastanın 31'i pex glokomlu, 81'i PAAG'lu olgulardı. Pex glokomlu olguların yaş ortalaması 67 \pm 7 yıl, PAAG'lu olguların yaş ortalaması 56 \pm 9 yıl olarak bulundu. Gruplar arasında yaş farkı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.000$). Tek taraflı pex olguların değerlendirilmesinde ortalama yaş 65 \pm 6 yıl olarak belirlendi. Pex'li 31 hastanın 15'i erkek, 16'sı kadın, 81 PAAG'lu olgunun 38'i erkek 43'ü kadın idi.

Pex glokom ve PAAG olgularının SKK ve GİB değerleri Tablo 1'de, tek taraflı pex glokom olgularının her iki gözüne ait SKK ve GİB değerleri ise Tablo 2'de sunulmuştur.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın temel amacı pex glokomu olan olguların SKK değerlerinin PAAG olgularından farklı olup olmadığını araştırmaktır. Böylelikle ülkemizde sık görülen pex glokomlu olgularda SKK ölçümünün ne derece önemi olduğunun ve tedavide yaklaşımı etkileyebilecek düzeyde farklılıklar yaratıp yaratmayacağına irdelenmesi planlanmıştır.

Goldmann ve Schmidt'in SKK ve skleral rijiditenin GAT ile yapılan GİB ölçümlerini etkilediğini yaklaşık 40 yıl önce bildirmelerinden bu yana SKK'daki farklılıkların GİB değerini ne derece etkilediği araştırma konusu olmuştur.¹¹ Ehlers ve ark. SKK 520 μ m olduğunda GAT ile doğru sonuçlar alındığını, bu değerden her 10 mm'luk sapmanın 0.7 mmHg'lik hatalı ölçüme neden olabileceğini hesaplamışlardır.¹⁷ Whitacre ve ark. ise SKK'daki her 10 mm'luk sapmanın 0.18 ile 0.23 mmHg'lik bir değişime neden olduğunu bildirmiştir.¹⁸ Emara ve ark. LASIK öncesi ve sonrası yaptıkları GİB ölçümleri ile 10 mm'luk sapmanın 0.27 ile 0.32 mmHg'lik değişime neden olduğunu bildirmiştir.¹⁹

SKK normotansif glokomlu bireylerde PAAG olgularına oranla anlamlı olarak daha ince (510 μ m civarı), okuler hipertansif bireylerde ise anlamlı olarak daha kalındır (595 μ m civarı).²⁰ Bu nedenle GAT ile yapılan ölçümlerin SKK'na göre düzeltilmesi için (ince kornealarda daha düşük, kalın kornealarda daha yüksek olacak şekilde) değişik formüller geliştirilmiştir. PES farklı toplumlarda farklı oranlarda ve genellikle ileri yaşlarda

artan insidansla görülmektedir. Aasved 3 farklı ülkede 60 yaş üzeri bireylerde PES görülme oranını Norveç'te %6.3, İngiltere'de %4.0 ve Almanya'da %4.7 olarak bulmuştur.²¹ PES Finlandiya'da 70 yaş üzerinde %22,²² Yunanistan'ın farklı bölgelerinde %11.5 ile %27 arasında bulunmuştur.²³ Yalaz ve ark. ülkemizde doğu Akdeniz bölgesinde PES görülme oranını 50 yaş üzerinde %7.2, 60 yaş üzerinde %11.2 olarak bildirmiştir.⁷ Bölgesel farklılıklar olması mümkünse de ülkemizde PES insidansının yüksek olduğu ve bu tabloyla ilgili olarak pex glokomun çok sık görüldüğü bilinmektedir.

PAAG'lu ve normal bireylerin SKK'nın kıyaslandığı pek çok çalışma yapılmıştır. Ortalama SKK'nı Yağcı ve ark.²⁴ PAAG'de 537 μ m, normal bireylerde 533 μ m bulmuş, Keskin ve ark.²⁵ ise sırasıyla 548 ve 549 μ m olarak saptamıştır. Yine PAAG olguları ve normal bireylerde ortalama SKK Shah ve ark.²⁶ tarafından sırası ile 550 ve 553 μ m, Ventura ve ark.²⁰ tarafından sırasıyla 515 ve 524 μ m olarak bildirilmiştir. Bu çalışmaların tamamında PAAG'lu bireyler ile normal populasyon arasında SKK açısından anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda normal bireylerde SKK ölçümü yapılmamıştır; PAAG olgularında ise ortalama SKK 558 \pm 33 μ m olarak belirlenmiştir.

Pex glokom olgularının SKK ölçümleri PAAG'lu bireylerle kıyasladıklarında, Ventura ve ark. pex grubunda 507 \pm 25 μ m, PAAG grubunda 515 \pm 35 μ m değerlerini bulmuştur.²⁰ Yine pex glokom ve PAAG'de Keskin ve ark.²⁵ sırası ile 534 \pm 47 ve 548 \pm 28 μ m, Yağcı ve ark.²⁴ sırasıyla 525 \pm 37 ve 537 \pm 20 μ m, Altıntaş ve ark.²⁷ ise sırasıyla 550 \pm 48 ve 559 \pm 88 μ m değerlerini bulmuştur. Bu çalışmaların hepsinde pex glokomlu bireylerde SKK'nın PAAG'lu bireylerden daha ince olduğu görülmele birlikte, hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Benzer şekilde, bizim olgularımızda da pex glokomlu olgularda ortalama SKK 548 \pm 34 μ m, PAAG'lu olgularda ortalama 558 \pm 33 μ m olarak bulunmuştur ve arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p=0.141$).

Pex glokom genellikle oldukça yüksek GİB değerleri ile seyretmekte ve daha agresif tedavi yaklaşımı gerektirmektedir. Çalışmamızda da pex glokomlu olguların ortalama GİB değerleri (27 \pm 7 mmHg), PAAG'lu olguların (23 \pm 4 mmHg) ortalama GİB değerlerinden anlamlı ola-

rak daha yüksek bulunmuştur ($p=0.002$). Pex glokomda ortalama SKK değerlerinin PAAG'da ortalama SKK değerlerinden anlamlı farklılık göstermediği göz önüne alınırsa bu olgularda GİB ölçümlerinin yüksekliğinin SKK'dan bağımsız olarak yüksek seyrettiği görülmektedir.^{28,29}

Çalışmamızın ikinci aşamasında aynı hastaların pex glokomlu gözleri ile pex olmayan gözleri kıyaslandığında ortalama SKK glokomlu gözlerde anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0.007$). Bu veriler ışığında aslında pex materyalinin SKK'da artışa yol açabileceği ve bu nedenle özellikle tek taraflı pex glokomda SKK ölçümünün GAT sonuçları etkileyebilecek farklılıklar yaratması mümkün görünmektedir. Ancak çalışmamızın bu aşamasında olgu sayısının birinci aşamadaki olgu sayısı kadar yüksek olmayışı daha kesin bir sonuca varmamızı engellemektedir.

Pex glokom gelişen gözlerde SKK'ın kişinin pex içermeyen diğer gözüne göre daha kalın olma eğilimi muhtemelen endotel sayısındaki değişikliklere bağlıdır. Normal bireylerle, pex glokomlu bireylerin endotel hücre sayıları ve SKK'larının kıyaslandığı çalışmalarda pex glokomlu bireylerde SKK'nın daha ince ve endotel hücrelerinin daha az olduğu gösterilmiştir.^{28,29}

Kliniğimizde speküler mikroskop halen mevcut olmadığı için bu çalışmada kornea endotel hücre sayımı yapılamamıştır. Ancak kornea endotel hücre rezervinin azalması ile beraber SKK'da artış olabileceği de bilinen bir gerçektir. Buradan yola çıkarak tek taraflı pex glokomlu olgularda SKK'ın pex olmayan gözlerinden yüksek olmasının pex glokomlu gözlerde endotel rezervinin daha az olabileceğine işaret edebileceği düşünülmüştür. Endotel sayısında azalma PES'lu hastalarda sıklıkla gereken katarakt ve/veya glokom cerrahileri için ilave bir risk oluşturabilir. Bu konuya ışık tutmak için kornea endotel hücre sayımı ve pakimetrik ölçümlerin korelasyonunun araştırılacağı yeni çalışmalara gerek vardır.

Sonuç olarak çalışmamızda pex glokomlu gözlerde SKK'ın PAAG'lu hastalardan daha ince olmakla beraber arada anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu nedenle pex glokomlu gözlerde SKK değerlerinin GAT ile yapılacak olan GİB ölçümlerini klinik olarak anlamlı düzeyde etkilemeyeceği düşünülmüştür. Ancak yine de SKK'da bireysel farklılıklar olabileceğinden tüm glokom tanısı veya şüphesi olan olgularda pakimetrik ölçüm yapılmasına devam edilmesi en uygun yaklaşım olacaktır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U, Küchle M: Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist: intraocular and systemic manifestations. *Ophthalmology*. 1998;105:951-968.
2. Ritch R, Schlötzer-Schrehardt U: Exfoliation syndrome. *Surv Ophthalmol*. 2001;45:265-315.
3. İrkeç M: Senil psödoeksfoliyasyonun epidemiyolojik özellikleri üzerine bir inceleme. *T Off Gaz*. 1979;9:263-268.
4. Streeten SW, Li ZY, Wallace RN, et al.: Pseudoexfoliative fibrilloglycopathies in visceral organs of a patient with pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol*. 1992;110:1757-1762.
5. Schlötzer-Schrehardt U, Koca MR, Naumann GO, et al.: Pseudoexfoliation syndrome: Ocular manifestation of a systemic disorder? *Arch Ophthalmol*. 1992;110:1752-1756.
6. Drolsum L, Haaskjold E, Davanger M: Pseudoexfoliation syndrome and extracapsular cataract extraction. *Acta Ophthalmol*. 1993;71:765-770.
7. Yalaz M, Othman I, Nas K, et al.: The frequency of pseudoexfoliation syndrome in the Eastern Mediterranean area of Turkey. *Acta Ophthalmol*. 1992;70:209-213.
8. Umurhan JC, Eltutar K, Akkan F, ve ark.: Psödoeksfoliyasyon sendromlu gözlerde katarakt cerrahisi komplikasyonları ve ön kamara derinliği ilişkisi. *T Off Gaz*. 2002;32:431-435.
9. Hiller R, Sperduto RD, Krueger DE: Pseudoexfoliation, intraocular pressure and senile lens changes in a population-based survey. *Arch Ophthalmol*. 1982;100:1080-1082.
10. Konstas AGP: Glaucoma in eyes with exfoliation syndrome. 3rd International Glaucoma Symposium-IGS. Prague, Czech Republic, March 21-25, 2001. Book of Abstracts, sayfa 5.
11. Goldmann VH, Schmidt T: Über applanationstonometrie. *Ophthalmologica*. 1957;134:221-242.
12. Stodtmeister R: Applanation tonometry and correction according to corneal thickness. *Acta Ophthalmol Scand*. 1998;76:319-324.
13. Chatterjee A, Shah S, Bessant DA, et al.: Reduction in intraocular pressure after excimer laser photorefractive keratectomy. *Ophthalmology*. 1997;104:355-359.
14. Fournier AV, Podtetenov M, Lemire J, et al.: Intraocular pressure change measured by Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:905-910.
15. Argus WA: Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology*. 1995;102:1810-1812.
16. Copt R-P, Thomas R, Mermoud A: Corneal thickness in ocular hypertension, primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1999;117:14-16.
17. Ehlers N, Bransen T, Sperling S: Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol*. 1975;53:34-43.
18. Whitacre MM, Stein RA, Hassanein K: The effect of corneal thickness on applanation tonometry. *Am J Ophthalmol*. 1993;115:592-596.
19. Emara B, Probst LE, Tingey DP, et al.: Correlation of intraocular pressure and central corneal thickness in normal myopic eyes and after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. 1998;24:1320-1325.
20. Ventura AC, Bohnke M, Mojon DS: Central corneal thickness measurements in patients with normal tension glaucoma, primary open angle glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, or ocular hypertension. *Br J Ophthalmol*. 2001;85:792-795.
21. Aasved H: Prevalence of fibrilloglycopathia epitheliocapsularis (pseudoexfoliation) and capsular glaucoma. *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1975;99:293-295.
22. Hirvela H, Tuulonen A, Laatikainen L: Intraocular pressure and prevalence of glaucoma in elderly people in Finland: a population-based study. *Int Ophthalmol*. 1994-95;18:299-307.
23. Kozobolis VP, Papatzanaki M, Vlachonikolis IG, et al.: Epidemiology of pseudoexfoliation in the island of Crete (Greece). *Acta Ophthalmol Scand*. 1997;75:726-729.
24. Yağcı R, Ekşioğlu Ü, Yalvaç I, ve ark.: Primer açık açılı glokom, psödoeksfoliyatif glokom ve normal bireylerde merkezi kornea kalınlığı. *T Klin. Oftalmol*. 2004;13:170-174.
25. Keskin A, Yanyalı A, Bayrak Y, ark.: Glokom ve oküler hipertansiyonda santral kornea kalınlığı ile göz içi basıncı ölçümü üzerine etkisi. *T Off Gaz*. 2003;33:417-425.
26. Shah S, Chatterjee A, Mathai M, et al.: Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. *Ophthalmology*. 1999;106:2154-2160.
27. Altıntaş AG, Çakıcı F, Aslan FG, et al.: Primer açık açılı glokom, psödoeksfoliyatif glokom ve psödoeksfoliyatif sendromda pakimetrik analiz. *T Off Gaz*. 2004;33:201-205.
28. Inoue K, Okugawa K, Oshika T, et al.: Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Ophthalmol*. 2003;47:235-239.
29. Stefanidou M, Kalogeropoulos C, Razis N, et al.: The cornea in exfoliation syndrome. *Doc Ophthalmol*. 1992;80:329-333.