

Glokom ve Santral Korneal Kalınlığı

Fatih Mehmet TÜRKÜ*, Alper YARANGÜMELİ**, Özlem GÜRBÜZ KÖZ**, Gülcan KURAL***

ÖZET

Amaç: Farklı açık açılı glokom tiplerinde ölçülen santral korneal kalınlık (SKK) değerlerinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimizin Glokom Biriminde takip edilen 259 olgunun ve kontrol grubunu oluşturan 152 sağlıklı bireyin toplam 822 gözü, ön ve arka segment muayene kayıtlarıyla çalışmaya dahil edildi. Göziçi basınçları (GİB) Goldmann aplanasyon tonometresiyle, SKK ultrasonik pakimetre ile ölçüldü.

Bulgular: Glokom grubu; 90 primer açık açılı glokom (PAAG), 76 psödoeksfoliatif glokom (PEG), 61 normal tansiyonlu glokom (NTG), 20 oküler hipertansiyon (OHT) ve 12 pigmenter glokomlu olgudan oluşmaktaydı. Ortalama SKK değerleri; kontrol grubunda 539.3 ± 23.1 mikron olarak ölçülürken, PAAG'da 544.3 ± 21.7 , PEG'da 523.1 ± 37.1 , NTG'da 555.8 ± 48.3 , OHT'da 575.9 ± 24.2 , pigmenter glokomda 576.4 ± 37.4 mikron olarak kaydedildi. SKK açısından kontrol grubuyla, PAAG dışındaki tüm diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. PEG grubunda SKK diğer tüm gruplardan anlamlı olarak daha ince bulundu. OHT grubundan 9 hastada (%45) GİB, düzeltme formülü ile [ölçülen GİB+ (545 - SKK)×0.045] 21mmHg'nın altına geriledi. Genel olarak glokomlu gözlerde C/D oranları ile SKK arasında anlamlı ters korelasyon saptandı. Tek tek gruplar ele alındığında bu korelasyon yalnız NTG grubu için anlamlı bulundu.

Sonuç: Farklı açık açılı glokom tiplerinde SKK'nın farklılık gösterdiği ve glokomlu olgularda kornea kalınlığı azaldıkça C/D oranının artma eğiliminde olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler:

Normotansif glokom, Oküler hipertansiyon, Pigmenter glokom, Primer açık açılı glokom, Psödoeksfoliatif glokom, Santral korneal kalınlık,

Glaucoma and Central Corneal Thickness

SUMMARY

Aim: To compare the central corneal thickness (CCT) values in various types of open angle glaucoma and healthy individuals.

Material and method: Eight hundred twenty two eyes of 259 glaucoma patients who were under follow-up in our Glaucoma Department and 152 healthy controls were included in the study with regard to their ophthalmic examination records of anterior and posterior segments. Intraocular pressures (IOP) were measured with Goldmann applanation tonometer, and CCT values were assessed with an ultrasonic pachimeter.

Results: The glaucoma group consisted of 90 patients with primary open angle glaucoma (POAG), 76 with pseudoexfoliative glaucoma (PEG), 61 with normal tension glaucoma (NTG), 20 with ocular hypertension (OHT) and 12 cases with pigmentary glaucoma. Mean CCT values (microns) were recorded as, 539.3 ± 23.1 in the control group, while 544.3 ± 21.7 in the POAG group, 523.1 ± 37.1 in PEG, 555.8 ± 48.3 in NTG, 575.9 ± 24.2 in OHT, and 576.4 ± 37.4 in the pigmentary glaucoma group. Statistically significant differences in terms of CCT were detected between the healthy controls and all glaucoma groups except for the POAG group. CCTs in the PEG group were found to be significantly lower than all other groups. Nine cases in the OHT group (%45) turned out to be normotensive according to the correction formula [measured IOP + (545 - CCT) × 0.045]. A significant inverse correlation was found between C/D ratios and CCT in eyes with glaucoma. When individual groups were considered, the correlation was significant for the NTG group only.

Conclusion: CCT varies in different types of open angle glaucoma, while there is an apparent increase in C/D ratios related with the decrease in CCT in eyes with glaucoma.

Key Words:

Normotensive glaucoma, Ocular hypertension, Pigmentary glaucoma, Primary open angle glaucoma, Pseudoexfoliative glaucoma, Central corneal thickness

Giriş

Göziçi basınç (GİB) glokomun tanı ve takibinde kullanılan en önemli parametrelerden biridir. Günümüzde GİB ölçüm yöntemleri arasında altın standart Goldmann aplanasyon tonometresidir (GAT). Ancak GAT ile yapılan ölçümler santral kornea kalınlığı (SKK), skleral rijidite gibi faktörlerden etkilenmektedir.¹ Yapılan çalışmalarda, GAT ile elde edilen GİB değerleriyle pakimetrik SKK değerleri arasında lineer bir ilişki bulunduğu ortaya konulmuştur. Bu ilişki glokom takip ve tanısında SKK'nı önemli bir ölçüt haline getirmektedir.² SKK'nın farklı glokom tiplerinde farklılıklar gösterdiğini bildiren çeşitli yayınlar bulunmaktadır.³⁻⁸ Bu farklılıklar tanı aşamasında ve tedavi planında karışıklığa neden olabilmektedir.

Çalışmamızın amacı farklı tipte açık açılı glokom tanılarıyla takip edilen hastalardan elde edilen SKK ortalamalarının sağlıklı bireylerle karşılaştırılması ve optik sinir başındaki glokomatöz çukurlaşma ile korelasyonunun araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1.Göz Kliniği Glokom Biriminde takip altında olan 259 olgu ve refraksiyon kusuru ile ilgili şikayetlerle göz polikliniğine başvuran 152 sağlıklı bireyin toplam 822 gözü çalışmaya dahil edildi. Glokom grubu, Ocak-Mart 2007 tarihlerinde Glokom Biriminde ardışık olarak kontrol muayeneleri yapılmış; 90 primer açık açılı glokom (PAAG), 76 psödo-eksfoliatif glokom (PEG), 61 normal tansiyonlu glokom (NTG), 20 oküler hipertansiyon (OHT) ve 12 pigmenter glokomlu olgudan oluşmaktaydı. Kontrol grubu ise aynı dönemde göz polikliniğine başvurmuş olup, sferik ve silindirik ± 2.0 diyoptri aralığında refraksiyon kusuru dışında belirgin oküler patolojik bulgu saptanmayan, 50 yaş üzerinde, ailede glokom öyküsü bulunmayan bireylerden oluşturuldu.

Tüm olguların ultrasonik SKK ölçümleri ile birlikte, GİB ölçümleri, biyomikroskopik ön ve arka segment muayeneleri ve gonyoskopi sonuçları kaydedildi. Glokomlu olguların GİB değerleri olarak, birimde takibe alınırken ölçülmüş tedavisiz diüurnal (saat 8.00, 10.00, 12.00, 14.00 ve 16.00) GİB değerleri arasından en yüksek ölçüm işleme alındı. Kontrol grubunda ise başvuru sırasında 2 saat arayla ölçülmüş 2 GİB değerinden yüksek olanı değerlendirilme alındı.

PAAG tanısı; açık açı, glokomatöz optik disk ve görme alanı bulgularıyla birlikte, ilaçsız 21 mmHg'nın üzerinde GİB değerlerinin bulunması ile konuldu. PEG tanısı; açık

açı, pupiller kenar veya lens üzerinde eksfoliatif materyal varlığı, glokomatöz optik disk ve görme alanı bulgularıyla birlikte, ilaçsız 21 mmHg'nın üzerinde GİB değerlerinin bulunması ile konuldu. OHT tanısı; açık açı, glokomatöz optik disk ve görme alanı bulgularının izlenmemesi ile birlikte, ilaçsız 21 mmHg'nın üzerinde GİB değerlerinin bulunması ile konuldu. NTG tanısı; açık açı, glokomatöz optik disk ve görme alanı bulgularıyla birlikte, ilaçsız GİB değerlerinin 21 mmHg veya altında seyretmesi ile konuldu. Pigmenter glokom tanısı ise, açık açı, kornea endoteli ve tüm açıda tipik pigmentasyon varlığı ile birlikte, ilaçsız 21 mmHg'nın üzerinde GİB değerlerinin bulunması ile konuldu.

Glokom dışında ön segmenti ilgilendiren belirgin bir göz hastalığı bulunan, önceden oküler cerrahi geçirmiş, uzakta ± 2.0 diyoptri aralığı dışında refraksiyon kusuru bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

SKK ölçümleri her iki göze ultrasonik pakimetre ile (IOPac Advanced, Heidelberg Engineering GmbH, Almanya) topikal anestezi altında yapıldı. Cihazın otomatik olarak, her gözden ardışık 10 ölçümü takiben verdiği ortalama değerler kaydedildi. GİB ölçümleri Goldmann aplanasyon tonometresi ile yapıldı. Çukurluk/disk (C/D) oranları biyomikroskopide +90 diyoptri lens ile değerlendirildi. Horizontal ve vertikal C/D oranlarının ortalaması C/D oranı olarak kaydedildi.

Kornea kalınlığının GİB üzerindeki etkisini değerlendirmek için, düzeltilmiş GİB değerleri, cihazda kayıtlı bulunan GİB + $(545 - \text{SKK}) \times 0.045$ formülü ile hesaplandı.²

İstatistiksel analiz SPSS for Windows 13.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) yazılımı ile gerçekleştirildi. Ki-kare testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), bağımsız değişkenlerde t testi ve Pearson korelasyon analizi kullanıldı. $P < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Grupların cinsiyet ve yaş dağılımları Tablo 1'de sunulmaktadır. Cinsiyet dağılımı yönünden gruplar arasında anlamlı farklılık izlenirken ($p=0.007$, ki-kare testi), NTG ve PAAG gruplarında kadın, PEG grubunda erkek hasta oranının daha yüksek olduğu görüldü. Yaş ortalamaları açısından da gruplar arasında anlamlı farklılık bulundu ($p < 0.001$, ANOVA), OHT ve pigmenter glokomlu grupların daha genç, PEG grubunun ise daha yaşlı hastalardan oluştuğu gözlemlendi.

Gruplarda sağ ve sol gözlere ait SKK, GİB ve C/D ortalamaları Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 1: Grupların demografik özellikleri

	Gruplar					
	Kontrol	PAAG	PEG	OHT	NTG	PG
Olgu sayısı	152	90	76	20	61	12
Yaş (Ort.±SD)	54,2±9,7	57,7±8,9	68,0±8,7	51,8±12,1	57,9±10,1	51,3±10,2
Erkek/Kadın	75/77	25/65	44/32	10/10	21/40	5/7

PAAG: Primer açık açılı glokom, PEG: Psödoeksfoliatif glokom, NTG: Normal tansiyonlu glokom, OHT: oküler hipertansiyon, PG: Pigmenter glokom

Tablo 2: Gruplarda sağ ve sol gözlerde SKK (mikron), GİB (mm Hg) ve C/D ortalamalarının dağılımı

	Gruplar					
	Kontrol	PAAG	PEG	OHT	NTG	PG
SKK sağ	537,4±29,2	543,7±23,7	521,7±25,5	576,2±25,5	553,7±48,8	570,6±37,2
SKK sol	541,2±23,3	545,2±21	524,5±36,9	575,5±25,2	557,9±48,7	582,2±40,1
GİB sağ	13,1±2,9	26,7±3,4	27,2±7,6	22,8±1,6	14,4±2,7	25,9±5,5
GİB sol	13,5±2,5	25,9±3,6	27,2±6,2	23,0±1,5	15,2±2,4	27,7±6,9
C/D sağ	0,3±0,1	0,5±0,1	0,6±0,2	0,3±0,1	0,6±0,1	0,5±0,1
C/D sol	0,3±0,1	0,5±0,1	0,6±0,2	0,3±0,1	0,6±0,1	0,5±0,1

Yalnızca NTG grubunda sağ ve sol göz pakimetre ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulundu ($p=0.019$, bağımsız değişkenlerde t testi). GİB ve pakimetre değerleri açısından, hem sağ gözler ve sol gözler ayrı ayrı ele alındığında hem de sağ ve sol gözlerin ortalamaları ve GİB'nin yüksek olduğu gözler ele alındığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görüldü ($p<0.001$, ANOVA).

Gruplar arasındaki yaş farklılıkları göz önüne alınmaksızın, tüm gözler dahil edildiğinde ortalama SKK değerleri; PAAG'da 544,3±21,7, PEG'da 523,1±37,1, NTG'da 555,8±48,3, OHT'da 575,9±24,2, pigmenter glokomda 576,4±37,4 mikron olarak kaydedilirken, kontrol grubunda 539,3±23,1 mikron idi ($p<0,001$). Kontrol grubuyla PAAG dışında tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. PEG grubunda SKK diğer tüm gruplardan anlamlı olarak daha ince bulundu.

Grupların SKK ortalamaları yönünden ikili karşılaştırmalarının sonuçları Tablo 3'de sunulmaktadır. Özet olarak SKK; OHT, NTG ve PG gruplarında kontrol grubundan daha kalın, PEG grubunda kontrol grubundan daha ince bulundu.

OHT grubundan 9 hastada (%45) düzeltme formülü ile $[GİB + (545 - SKK) \times 0.045]$, GİB 21mmHg'nın altına geriledi. Kontrol grubundaki bir olgumuzda ise yapılan düzeltme ile OHT saptandı.

Genel olarak glokomlu gözlerde C/D oranları ile

SKK arasında anlamlı ters korelasyon saptandı. Tek tek gruplar ele alındığında bu korelasyon yalnız NTG grubu için anlamlı bulundu ($p<0,001$, Pearson korelasyon analizi)

Tablo 3: Grupların ortalama SKK değerlerinin ikili istatistiksel karşılaştırmaları (p değerleri, bağımsız değişkenlerde t testi)

p	Kontrol	PAAG	PEG	OHT	NTG	PG
Kontrol	-	0,91	<0,001	<0,001	0,013	0,006
PAAG	0,091	-	<0,001	<0,001	0,086	0,013
PEG	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001
OHT	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,017	0,966
NTG	0,013	0,086	<0,001	0,017	-	0,115
PG	0,006	0,013	<0,001	0,966	0,115	-

Tartışma

Goldmann ve Schmidt aplanasyon tonometresini tarifledikleri yıllarda GAT ile ölçülen GİB değerlerinin skleral rijidite ve SKK gibi parametrelerden etkilendiğine dikkat çekmişlerdir. Hesaplamalarında SKK değerini yaklaşık olarak 500 mikron kabul ettiklerini ve GAT'nin bunun üzeri ve altındaki değerlerden etkilenebileceğini belirtmişlerdir.⁹

Ultrasonik pakimetri SKK ölçümünde güvenilir bir yöntemdir ve birçok çalışmada tekrarlanan ölçümlerdeki değerler arasında anlamlı farklılık izlenmediği görülmüştür.^{10,11} Ultrasonik pakimetri ve diğer ölçüm yöntemleri ile PAAG ve sağlıklı olguların SKK değerlerinin karşılaştırıldığı pek çok

çalışma yapılmıştır. Zaman ve Doughty'nin metaanaliz çalışmasında ultrasonik pakimetri ile sağlıklı olgulardaki ortalama SKK 544 mikron olarak bildirilmiştir.¹² Shah ve ark., ortalama SKK'nı PAAG'da 548 mikron, sağlıklı grupta 549 mikron olarak bulmuşlar,¹³ Ventura ve ark., ise ortalama değerleri PAAG'da 515 mikron, sağlıklı grupta 524 mikron olarak vermişlerdir⁵ ve her iki çalışmada da gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Çalışmamızda SKK ortalaması sağlıklı olgularda 539,3±23,1, PAAG'da 544,3±21,7 mikron olarak saptanmış, fark anlamlı bulunmamıştır (p=0,091).

Oküler hipertansiyon çalışma grubu SKK'nı glokom progresyonunda bağımsız bir risk faktörü olarak tanımlamıştır. Bu çalışma grubunda C/D oranı 0,3'den büyük ve SKK 544 mikrondan ince olan hastalarda, SKK'ı 588 mikrondan daha kalın olan olgulara göre PAAG'a dönüşüm riskinin anlamlı olarak daha fazla olduğu belirtilmiştir.¹⁴ Çalışmamızda da, OHT olgularındaki SKK'nın (ortalama 576,4±37,4 mikron), kontrol grubuna göre daha kalın olduğu görülmüştür (p<0.001). Ehlers ve ark., yaptıkları hesaplamalarla 520 mikron üzerindeki kalınlıklarda, her 10 mikron değere karşı GİB'nda 0,7 mmHg düzeltme önermişlerdir.¹⁵ Copt ve ark., OHT'lu olgularda GİB değerlerinde yaptıkları düzeltmelerle hastaların %56'sının normal GİB sınırlarına gerilediğini bildirmişlerdir.⁴ Çalışmamızda ise pakimetre cihazında kayıtlı formüle² göre yapılan düzeltme ile; OHT'lu 9 olguda (%45) GİB'nın 21 mmHg'nın altına gerilediği görülmüştür.

Çalışmamızda NTG'lu olgularda SKK (ortalama 555,8±48,3 mikron) diğer bazı çalışmalardan^{13,16} farklı olarak, sağlıklı olgulardan oluşan kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha kalın bulunmuştur (p=0.013). NTG'lu olgularda ayrıca sol pakimetri sağ gözle göre daha kalın ölçülmüş, SKK ile C/D arasında anlamlı bir ters korelasyon saptanmıştır. Yapılan düzeltme hesaplamaları ile hastaların hiçbirinde NTG tanısı değişmemiştir.

PEG hastalarında SKK ile ilgili ilk çalışmalardan biri Inogue ve arkadaşları tarafından yapılmış, normal popülasyona göre SKK daha ince olarak bildirilmiştir.¹⁷ Ventura ve ark. da PEG'lu olgularda SKK'nın kontrol grubuna göre daha ince bulunduğunu (507±25 mikron) bildirmişlerdir.⁵ Çalışmamızda da PEG grubundaki SKK (ortalama 523,1±37,1 mikron), sağlıklı gruba göre daha ince olarak tesbit edilmiştir. PEG'lu olgularda GİB'nın medikal tedavi ile kontrolü PAAG'a göre daha zor olabilmektedir.¹⁸ Bu

olgularda SKK'nın ince olması gerçek GİB'nın aplanasyon yöntemiyle ölçülen GİB'ndan daha yüksek olabileceğini ve bu durumun da glokom tablosunun kontrolünü güçleştiren faktörlerden biri olabileceğini akla getirmektedir. Çalışmamızda PEG'lu olgular en yaşlı grubu oluşturmaktadır. SKK'nın yaşla ilişkisini araştıran çalışmalarda tam bir fikir birliği olmamakla birlikte, yaş ilerledikçe SKK'nda azalma olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur; örneğin, Agaihan ve ark. SKK'da her dekada ortalama 3,1 mikron incelmeye olduğunu öne sürmüşlerdir¹⁹ PEG'lu olgulardaki anlamlı ince SKK değerlerinden kısmen bu gruptaki olguların yaşlarının yüksekliği sorumlu olabilir.

Pigmenter glokom ve SKK ilişkisi ile ilgili daha az sayıda araştırma bulunmaktadır. Pigmenter glokomlu ve sağlıklı gözler arasında bu açıdan anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildiren çalışmalar yanında,^{20,21} bu olgularda kornea kalınlığının arttığına dair yayınlar da mevcuttur.²² Bizim çalışmamızda da hasta sayısının azlığı ile birlikte, pigmenter glokomlu grupta SKK (ortalama 576,4±37,4 mikron) sağlıklı gruba göre daha kalın bulunmuştur.

Aynı gözdeki kornea, sklera ve lamina kribrozanın yapısal özellikleri arasında ilişki olduğu; SKK ince olan olgularda lamina kribrozanın daha ince ve esnek, optik çukurluk derinliğinin ise daha fazla olabileceği ile ilgili tartışmalar bulunmaktadır.²³ Lamina kribrozanın ince olduğu olgularda, göz içi basıncı ile ilişkili geriye doğru esnemenin, diskin özellikle üst ve alt bölgelerinde daha belirgin olduğu ve bu durumun sinir liflerinin daha az destekle daha fazla baskıya uğramasına neden olabileceği bildirilmiştir.²⁴ Çalışmamızda da genel olarak C/D oranları ile SKK arasında anlamlı ters korelasyon saptanmış, gruplar tek tek ele alındığında bu korelasyon yalnız NTG grubu için anlamlı bulunmuştur (p<0.001). Glokomatöz optik sinir hasarı ile SKK'nın inceliği arasında anlamlı bir ilişki olduğu, ince SKK değerlerinin glokom progresyonu açısından dikkate alınması gereken bir faktör kabul edilmesinin uygun olacağı bildirilmektedir.^{25,26}

Sonuç

Çalışmamızda SKK değerlerinin normal gözler ve farklı glokom tipleri arasında farklılıklar gösterdiği, bu farklılıkların glokomatöz tablonun seyri ve tedavisi açısından anlamlı olabileceği ve SKK ölçümünün glokom hastalarının tanı ve takibinde önemli bir yeri olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Goldmann H, Schmidt T. Applanation tonometry. *Ophthalmologica* 1957;134:221-42.
2. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and

central corneal thickness. *Acta Ophthalmol* 1975;53:34-43.

3. Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1995; 102:1810-12.

4. Copt RP, Thomas R, Mermoud A. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. Arch Ophthalmol 1999;117:14-6.
5. Ventura AC, Böhnke 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;85:792-5.
6. Yağcı R, Ekşioğlu Ü, Yalvaç I ve ark. Primer açık açılı glokom, psödoeksfolyatif glokom ve normal bireylerde merkezi kornea kalınlığı. T Klin Oftalmol 2004;13:170-4.
7. Elgin U, Acaroğlu G, İleri D ve ark. Normotansif glokomlu olgularda santral korneal kalınlık ölçümleri. MN Oftalmoloji 2004;11:273-4.
8. Arıtürk N, Aksakal ET. Glokomda pakimetrik analiz. MN Oftalmoloji 2007;14:95-9.
9. Goldmann H, Schmidt T. Über Applanationstonometrie. Ophthalmologica 1957;134:221-42.
10. Wheeler NC, Morantes CM, Kristensen RM, et al. Reliability coefficients of three corneal pachymeters Am J Ophthalmol 1992;113:645-51.
11. Miglior S, Albe E, Guareschi M, Mandelli G, et al. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. Br J Ophthalmol 2004;88:174-7.
12. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. Surv Ophthalmol 2000;44:367-408.
13. Shah S, Chatterjee A, Mathai M, Kelly SP, et al. Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. Ophthalmology 1999; 106:2154-60.
14. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, Heuer DK, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002;120:714-20.
15. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. Acta Ophthalmol. 1975;53:34-43.
16. Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, et al. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. Arch Ophthalmol 1997;115:1137-41.
17. Inoue K, Okugawa K, Oshika T, Amano S. Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. Jpn J Ophthalmol 2003;47:235-9.
18. Ritch R, Schlötzer-Schrehardt U. Exfoliation syndrome. Surv Ophthalmol 2001;45:265-315.
19. 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;111:2211-9.
20. Bechmann M, Thiel MJ, Roesen B, Ullrich S, et al. Central corneal thickness determined with optical coherence tomography in various types of glaucoma. Br J Ophthalmol 2000; 84:1233-7.
21. Murrell WJ, Shihab Z, Lamberts DW, Avera B. The corneal endothelium and central corneal thickness in pigmentary dispersion syndrome. Arch Ophthalmol 1986;104:845-6.
22. Alimgil L, Gencer B. Pigment dispersiyonlu olguların kornea kalınlığının normal ve oküler hipertansif olgularla karşılaştırılması. Glokom-Katarakt 2006;1:285-7.
23. Lesk MR, Spaeth GL, Azuara-Blanco A, et al: Reversal of optic disc cupping after glaucoma surgery analyzed with a scanning laser tomograph. Ophthalmology 1999;106:1013-8.
24. Burgoyne CF, Downs JC, Bellezza , et al. Three-dimensional reconstruction of normal and early glaucoma monkey optic nerve head connective tissues. Invest Ophtalmol Vis Sci 2004;45:4388-99.
25. Herndon LW, Weizer JS, Stinnet SS, et al. Central corneal thickness as a risk factor for advanced glaucoma damage. Arch Ophthalmol 1997;122:17-21.
26. Jonas JB, Stroux A, Velten I, et al. Central corneal thickness correlated with glaucoma damage and rate of progression. Invest Ophtalmol Vis Sci 2005;46:1269-74.

Kimlik

Geliş Tarihi: 26.02.2009

Kabul Tarihi: 26.06.2009

* Dr., Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği, Ankara

** Doç.Dr., Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği, Ankara

*** Op.Dr., Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Göz Kliniği Şefi, Ankara

Yazışma Adresi: Alper Yarangümeli, Güvenlik Cad. 22/15 A. Ayrancı, Ankara

e-posta: alperyarangumeli@yahoo.com