

# Primer Açık Açılı Glokom, Psödoeksfoliyatif Glokom ve Normal Bireylerde Merkezi Kornea Kalınlığı

## CENTRAL CORNEAL THICKNESS IN PRIMARY OPEN ANGLE GLAUCOMA, PSEUDOEXFOLIATIVE GLAUCOMA AND NORMAL EYES

Dr.Ramazan YAĞCI,<sup>a</sup> Dr.Ümit EKŞİOĞLU,<sup>a</sup> Dr.İlgaz YALVAÇ,<sup>a</sup> Dr.İnci MİDİLLİOĞLU,<sup>a</sup> Dr.Remzi KASIM,<sup>a</sup> Dr.Sunay DUMAN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göz Kliniği, S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ANKARA

### Özet

**Amaç:** Glokomatöz ve normal gözlerde, merkezi kornea kalınlığı ile aplanasyon tonometresi ile yapılan göz içi basınç ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmamızda 101 olgunun 101 gözü incelendi. Yirmi altı hastada primer açık açılı glokom, 25 hastada psödoeksfoliyatif glokom bulunmaktaydı, 50 birey de normaldi. Göz içi basınç ölçümleri Goldmann aplanasyon tonometresi ile merkezi kornea kalınlığı değerlendirmeleri ise ultrasonik pakimetre ile yapıldı.

**Bulgular:** Primer açık açılı glokom grubunda ortalama merkezi kornea kalınlığı  $537,41 \pm 20,21 \mu\text{m}$ , psödoeksfoliyatif glokom grubunda  $524,50 \pm 37,36 \mu\text{m}$  ve normal bireylerde  $532,69 \pm 32,62 \mu\text{m}$  olarak ölçüldü. Psödoeksfoliyatif glokom grubunda merkezi kornea kalınlığı diğer gruplara göre göreceli olarak daha ince olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $P>0.05$ ). Ortalama göz içi basınç, primer açık açılı glokomlularda  $15,88 \pm 3,53 \text{ mmHg}$ , psödoeksfoliyatif glokom olgularında  $17,55 \pm 4,87 \text{ mmHg}$ , normal bireylerde de  $15,58 \pm 2,40 \text{ mmHg}$  olarak ölçüldü. Göz içi basınç ölçümleri açısından gruplar karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmadı ( $P>0.05$ ).

**Sonuç:** Primer açık açılı glokom, psödoeksfoliyatif glokom ve normal bireylerin ultrasonik pakimetre ile yapılan merkezi kornea kalınlığı ölçümleri arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Glokom, merkezi Kornea kalınlığı, Göz İçi Basıncı

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2004, 13:

### Summary

**Objective:** To determine the relationship between central corneal thickness and intraocular pressure measured by applanation tonometer in glaucomatous and normal eyes.

**Material and Methods:** One hundred and one people and 101 eyes were included in our study. Twenty-six of them had primary open angle glaucoma, 25 had pseudoexfoliative glaucoma and 50 of them were normal. Intraocular pressure values were measured by Goldmann applanation tonometer whereas central corneal thickness values were measured by ultrasonic pachymeter.

**Results:** Mean central corneal thickness values were measured as  $537,41 \pm 0,21 \mu\text{m}$  in primary open angle glaucoma,  $524,50 \pm 37,36 \mu\text{m}$  in pseudoexfoliative glaucoma patients and  $532,69 \pm 32,62 \mu\text{m}$  in normal population. central corneal thickness values were smaller in pseudoexfoliative glaucoma group than the other groups but the difference was statistically insignificant ( $P>0.05$ ). Mean intraocular pressure measurements were  $15,88 \pm 3,53 \text{ mmHg}$ ,  $17,55 \pm 4,87 \text{ mmHg}$  and  $15,58 \pm 2,40 \text{ mmHg}$  in primary open angle glaucoma, pseudoexfoliative glaucoma patients and normal population respectively. There were no difference between mean intraocular pressure values of different groups ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** There was no statistically significant difference between central corneal thickness values measured with ultrasonic pachymetry in primary open angle glaucoma, pseudoexfoliative glaucoma patients and normal subjects.

**Key Words:** Glaucoma, central corneal thickness, Intraocular Pressure

Göz içi basıncı glokomun tanı ve takibinde önemli bir parametredir. Goldmann aplanasyon tonometrisi de göz içi basınç ölçümünde uluslararası altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir.

Genellikle bu yöntemin korneal kalınlık, eğrilik yarıçapı gibi oküler faktörlerden fazlaca etkilenmeden doğru sonuçlar sağladığı kabul edilmiştir. Ancak birçok faktör aplanasyonla yapılan ölç-

çümleri etkilemektedir (1). Bunlardan biri de korneal kalınlık olup, bu faktörün de GİB ölçümlerini etkilediği yayınlanmıştır (2). Goldmann, aplanasyon tonometresinin kalibrasyonunda standart bir korneal kalınlık (520 µm) kabul etmiş ancak, teorikte korneal kalınlığın ölçüm sonuçlarını etkileyebileceğini vurgulamıştır (3). Eksimer fotorefraktif keratektomi (4,5), laser in situ keratomileosis (LASIK) (6,7) gibi korneayı incelten yöntemlerin daha düşük tonometrik ölçümlere neden olduğu bilinmektedir. Hansen ve Ehlers merkezi kornea kalınlığı (MKK) ile göz içi basınç (GİB) arasında pozitif lineer bir karşılıklı ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır (8). Daha sonra yapılan çalışmalarda da kalın kornealarda yapılan tonometrik ölçümlerin, aynı gözlerde yapılan manometrik ölçümlere göre daha yüksek sonuçlar verdiği gösterilmiştir (9-11). Son yapılan çalışmalarla da oküler hipertansiflerin normal bireylerden daha kalın kornealara (12-15), normotansif glokomluların da daha ince kornealara sahip olduğu ortaya konmuştur (14,15). Bu çalışmalar da göstermektedir ki, Goldmann aplanasyon tonometresi ile yapılan GİB ölçümleri sırasında MKK değerleri dikkate alınmalıdır.

Bu çalışmada, ultrasonik pakimetre kullanarak primer açık açılı glokom (PAAG), psödoeksfolyatif glokom (PEG) ve normal bireylerde MKK değerlendirildi

### Gereç ve Yöntemler

S.B. Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Glokom bölümünde Ocak 2003-Ağustos 2003 tarihleri arasında görülen 51 hasta çalışmaya alındı. 26 hastada PAAG, 25 hastada PEG tanısı bulunmaktaydı, 50 normal birey de kontrol grubu olarak alındı.

PAAG olguları gonyoskopik muayenelerinde açı patolojileri olmayan ve açıları açık olan, göz içi basınçları 22 mmHg ve üzerinde olan, optik sinirde glokomatöz hasar ve görme alanı kaybı olan hastalardan oluşmaktaydı. PEG hastaları göz içi basınçları 22 mmHg ve üzerinde olan, açıları açık, açıda ve lens üzerinde tipik psödoeksfolyasyon materyali bulunan, glokomatöz optik disk ve görme alanı değişiklikleri bulunan kişilerdi. Normal bireyler

ise, polikliniğe görme kusuru muayenesi için gelmiş, muayenesinde glokoma ait patoloji ve yüksek refraktif kusuru bulunmayan bireylerden seçildi. Daha önceden oküler cerrahi geçiren, korneal hastalık ya da yaralanma hikayesi bulunan, kontakt lens kullanan ve 3 dioptri (D)'den fazla miyopi ya da hipermetropi ile 1 D'den fazla astigmatizması olan hastalar ile tanıları belirsiz olan hastalar çalışma dışı tutuldu.

Tüm hastalara biomikroskopik muayene ve görme tashihi yapıp düzeltilmiş en iyi görme keskinlikleri ve yaşları kaydedildi. Göz içi basınçlar standart Goldmann aplanasyon tonometresi ile ölçüldü. Merkezi kornea kalınlıkları, düzenli olarak kalibrasyonu yapılmış ultrasonik pakimetre (Sonomed, Sonoscan, Model 4000AP, USA) ile ölçüldü. MKK ölçümleri, göze bir damla lokal anestetik (Benoxinate® %0.4 Thilo&Co., GmbH, Belçika) damlatıldıktan sonra, hastalar oturur pozisyonda karşıya doğru bakarken, pupillalar dilate edilmeden, pupilla ortasından pakimetre probu korneaya dik yerleştirilerek yapıldı. Merkezi korneada standart sapması 5 µm veya daha az beş ölçüm yapıldı ve ortalamaları alınıp MKK olarak kaydedildi. Tüm ölçümler hastaların tanılarını bilmeyen aynı araştırmacı (R.Y.) tarafından yapıldı. Analizler için her hastanın rasgele seçilmiş tek bir gözü kullanıldı. Student-t testi kullanılarak gruplar arasındaki ortalama değerler karşılaştırıldı.

### Bulgular

Çalışmaya 60 kadın ve 41 erkek dahil edildi. PAAG grubunda 17 kadın, 9 erkek, PEG grubunda 16 kadın, 9 erkek ve kontrol grubunda da 27 kadın, 23 erkek bulunmaktaydı. Düzeltilmiş görme keskinlikleri açısından gruplar değerlendirildiğinde gruplar arasında fark görülmedi ( $P>0.05$ ). PEG ( $69,12 \pm 7,90$ ) ve PAAG ( $60,38 \pm 9,65$ ) hastaları kontrol ( $47,98 \pm 13,81$ ) grubundaki hastalardan anlamlı olarak daha yaşlıydı ( $P<0.005$ ). PAAG grubunda ortalama MKK  $537,41 \pm 20,21$  (481-583) µm, PEG grubunda  $524,50 \pm 37,36$  (440-584) µm ve normal bireylerde  $532,69 \pm 32,62$  (463-609) µm olarak ölçüldü (Tablo 1). PEG grubunda MKK diğer gruplara göre göreceli olarak daha ince olmasına rağmen aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı

**Tablo 1.** Gruplardaki olgu sayısı ve gruplar arası merkezi kornea kalınlığı, göz içi basıncı ve yaş değerleri

	PAAG	PEG	Kontrol
<b>Olgu Sayısı</b>	26	25	50
<b>Kadın</b>	17	16	27
<b>Erkek</b>	9	9	23
<b>MKK (µm)</b>	540,04±22,50	527,37±32,76	533,57±28,73
<b>GİB (mmHg)</b>	15,88±3,53	17,55±4,87	15,58±2,40
<b>Yaş (yıl)</b>	60,38±9,65	69,12±7,90	47,98±13,81

değildi ( $P>0.05$ ). Gruplar arası MKK farklılıkları, değerlerin dağılımı ve ortalamaları şeklinde grafiksel olarak da gösterildi (Şekil 1). PAAG ve PEG gruplarında medikal tedavi ile kontrol altındayken GİB sırasıyla  $15,88 \pm 3,53$  ve  $17,55 \pm 4,87$  mmHg ve normal kişilerdeki GİB ise  $15,58 \pm 2,40$  mmHg olarak ölçüldü (Şekil 2).

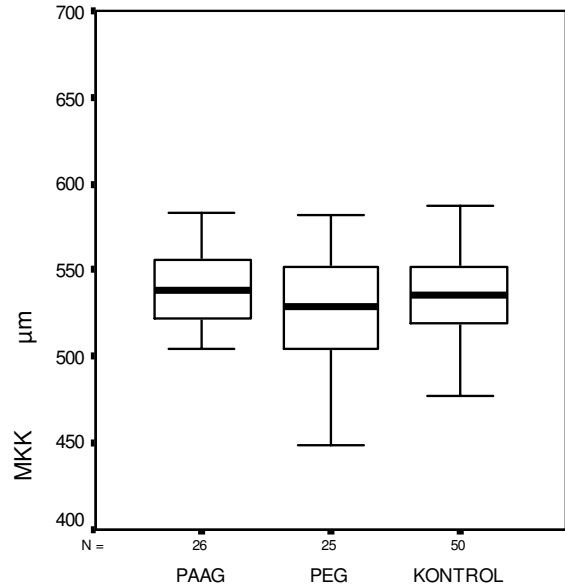
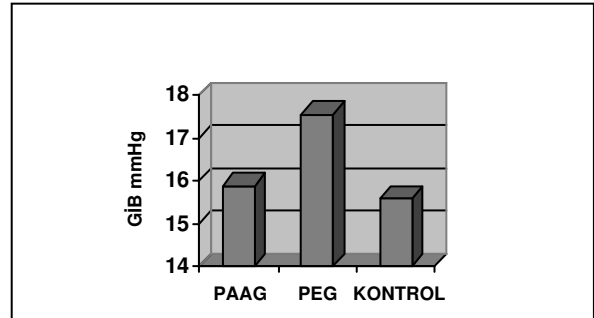
### Tartışma

Korneal kalınlığın GİB ölçümlerini etkilediğini ilk ortaya koyanlar Goldmann ve Schmidt olmuştur (3). Ancak kornea kalınlığında belirgin değişikliklerin yalnızca keratokonusu ya da skarlı korneası bulunan, keratoplasti ameliyatı geçiren hastalar gibi belli bazı vakalarda olabileceği düşünülmüştür.

Daha sonra yapılan birçok çalışmayla MKK'nın Goldmann aplanasyon tonometresi ile yapılan ölçümler üzerine önemli etkileri olabileceği gösterilmiştir (8-11). Johnson ve ark. yayınladığı bir vakada, MKK 900 µm ve Goldmann tonometresi ile GİB'ı 30-40 mmHg düzeyinde ölçülmüştür. Aynı vakada kanülasyon ile GİB 11 mmHg olarak değerlendirilmiştir (16). Yazarlar GİB ölçümleriyle diğer oküler bulguları uyumlu olmayan hastalarda MKK ölçümünün önemine dikkat çekmektedirler. Ehlers ve ark. MKK 520 µm olduğunda aplanasyon tonometresinin doğru sonuçlar ortaya koyabileceğini ve normal korneal kalınlık olarak kabul edilen 520 µm'luk değerden her 10 µm'luk sapmanın 0,7 mmHg'lık bir yanlış ölçmeye neden olabileceğini hesaplamışlardır (9). Bununla birlikte daha sonradan yapılan kanülasyon çalışmaları ile Whitacre ve ark. korneal kalınlıktaki her 10 µm'luk değişimin 0,18 ile 0,23 mmHg'lık

bir değişime neden olduğunu ortaya çıkarmışlardır (11). Recep ve ark. normal bireylerde aplanasyon tonometresi ve ultrasonik pakimetre kullanarak ölçtükleri, GİB ve MKK değerleri arasındaki bağlantıyı inceledikleri çalışmalarında, 539 µm üzerindeki korneal kalınlıkla GİB ölçümü arasında anlamlı bir bağlantı bulmuşlar ve 574.5 µm ve üzerindeki korneal kalınlık değerleri için aradaki bağlantının istatistiksel olarak daha güçlü bir korelasyon gösterdiğini belirlemişlerdir (17).

PAAG'lu ve normal bireylerde ultrasonik pakimetre kullanarak yaptığımız ölçümlerde ortalama MKK'nı sırasıyla  $537,41 \pm 20,21$  µm ve  $532,69 \pm 3,2,62$  µm olarak bulduk ve arada anlamlı

**Şekil 1.** Gruplar arası MKK dağılımı ve ortalama değerlerinin kutu-çizgi halinde birlikte gösterilmesi**Şekil 2.** Gruplar arasındaki GİB ortalaması dağılımı

bir farkın olmadığını gördük. Aynı gruplarda yapılan başka çalışmalarda, Shah ve ark. sırasıyla 550,1 ve 553,9  $\mu\text{m}$ , Sobottka ve ark.  $515 \pm 35$  ve  $524 \pm 25$   $\mu\text{m}$  değerlerini bulmuşlardır (15,18). Toplumumuzda yapılan çalışmalarda ise Keskin ve ark. aynı değerleri sırasıyla  $548 \pm 28$  ve  $549 \pm 32$   $\mu\text{m}$  olarak bulmuş, Akman ve ark. ise normal bireylerde ortalama MKK'nı  $549 \pm 36$   $\mu\text{m}$  olarak değerlendirmişlerdir (19-20). PEG gruplarında yapılan MKK ölçümlerinde Sobottka ve ark.  $507 \pm 25$   $\mu\text{m}$ , Shah ve ark.  $530,7$   $\mu\text{m}$ , Keskin ve ark.  $534 \pm 47$   $\mu\text{m}$  değerlerini bulmuşlar normal değerler ile anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (15,18-19). Bizde kendi çalışmamızda PEG grubundaki ortalama MKK değerini  $524,50 \pm 3,36$   $\mu\text{m}$  şeklinde saptadık ve PAAG ve normal bireylere göre rölatif olarak düşük olmakla beraber istatistiksel bir anlamlılık bulamadık.

Kornea kalınlığı ultrasonik pakimetri, konfokal mikroskopi, optik lazer interferometri, speküler mikroskopi, ultrasonik biomikroskopi gibi çok çeşitli yöntemlerle ölçülebilmektedir. Ölçüm tekniklerinin farklı olması, sonuçlarda az da olsa farklılığa neden olmaktadır. Chakrabarti ve ark. normal bireylerde slit-tarama topografik teknikle yapılan korneal kalınlık ölçümlerinin, ultrasonik pakimetriye göre  $28$   $\mu\text{m}$  daha kalın saptandığını bildirmişlerdir (21). Modis ve ark. ise normal bireylerdeki MKK'nı ultrasonik pakimetre ile  $570$   $\mu\text{m}$ , nonkontakt speküler mikroskopla  $542 \pm 46$   $\mu\text{m}$ , kontakt speküler mikroskopik pakimetre ile  $638 \pm 48$   $\mu\text{m}$  olarak belirlemişlerdir (22). Bu farklılık, sistemlerin kontakt yada nonkontakt uygulanmalarına ve farklı prensiple çalışmalarına bağlıdır. Bu sonuçlar farklı sistemlerle elde edilmiş sonuçların birbirlerine referans olamayacağını göstermektedir. Çalışmamızda MKK ölçümleri için ultrasonik pakimetre kullandık.

Çalışmamızda PAAG ve PEG olguları medikal tedavi altında ve GİB normal sınırlardaydı. Topikal olarak uygulanan antiglokomatöz ilaçların MKK ölçümlerine olan etkisi farklı bir çalışma ile değerlendirilebilir. Yaptığımız bu araştırmada topikal ilaç kullanan hastalar ile normal bireylerin ortalama MKK ölçümleri açısından aralarında bir fark olmadığını gördük.

Sonuç olarak PAAG ve PEG hastalarının MKK'nın hem normal bireylere göre, hem de birbirlerine göre farklı olmadığını gözlemledik.

#### KAYNAKLAR

1. Whitacre MM, Stein R. Sources of error with the Goldmann type tonometers, *Surv Ophthalmol* 1993; 38:1-30.
2. Stodtmeister R. Applanation tonometry and correction according to corneal thickness. *Acta Ophthalmol Scand* 1998; 76:319-24.
3. Goldmann VH, Schmidt T. Uber applanationstonometrie. *Ophthalmologica* 1957; 134:221-42.
4. Cennamo G, Rosa N, La Rana, et al. Non-contact tonometry in patients that underwent photorefractive keratectomy. *Ophthalmologica* 1997; 211:341-3.
5. Chatterjee A, Shah S, Bessant DA, et al. Reduction in intraocular pressure after excimer laser photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 1997; 104:355-9.
6. Fournier AV, Podtetenev M, Lemire J, et al. Intraocular pressure change measured by Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24:905-10.
7. Zadok D, Tran DB, Twa M, et al. Pneumotonometry versus Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg* 1999; 25:1344-8.
8. Kruse Hansen F, Ehlers N. Elevated tonometer readings caused by a thick cornea. *Acta Ophthalmol Copenh* 1971; 49:775-8.
9. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness, *Acta Ophthalmol (Copenhagen)* 1975; 53:34-43.
10. Graf M. Significance of the corneal thickness in non-contact tonometry, *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1991; 199:183-6.
11. Whitacre MM, Stein RA, Hassanein K. The effect of corneal thickness on applanation tonometry, *Am J Ophthalmol* 1993; 115:592-6.
12. Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness, *Ophthalmology* 1995; 102:1810-12.
13. Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, et al. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes, *Arch Ophthalmol* 1997; 115:1137-41.
14. Copt R-P, Thomas R, Mermoud A. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open angle glaucoma, and normal tension glaucoma, *Arch Ophthalmol* 1999; 117:14-6.
15. Shah S, Chatterjee A, Mathai M. Relationship between corneal thickness and measured intra ocular pressure in a general ophthalmology clinic, *Ophthalmology* 1999; 106:2154-60.
16. Johnson M, Kass MA, Moses R, et al. Increased corneal thickness simulating elevated intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 1978; 96:664-5.
17. Recep ÖF, Hasırıpı H, Çağıl N, Sarıkatiyoğlu H. Relation between corneal thickness and intraocular pressure measurement by noncontact and applanation tonometry, *J Cataract Refract Surgery* 2001; 27:1787-91.

18. Sobottka 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.
19. Keskin A, Yanyalı A, Bayrak Y, Özmen D, Nohutçu AF. Glokom ve oküler hipertansiyonda santral kornea kalınlığı ile göz içi basıncı ölçümü üzerine etkisi. T Oft Gaz 2003;33:417-25.
20. Akman A, Yaylalı V, Ünal M. Santral kornea kalınlığı ve nonkontakt tonometre. MN Oftalmoloji 2000;7:240-2.
21. Chakrabarti HS, Craig JP, Brahma A, MD, Malik TY, McGhee CNJ. Comparison of corneal thickness measurements using ultrasound and Orbscan Slit-scanning

topography in normal and post-LASIK eyes, J Cataract and Refract Surg 2001;27:1823-8.

22. Modis L, Langenbacher A, Seitz B. Corneal thickness measurements with contact and noncontact specular microscopic and ultrasonic pachymetry. Am J Ophthalmol 2001;132:517-21.

---

**Geliş Tarihi:** 16.03.2004

**Yazışma Adresi:** Dr.Ramazan YAĞCI  
Demirlibahçe Mah.  
Doğanbahçesi Sk. No: 67/11  
06340 Mamak, ANKARA  
ramazanyagci@yahoo.com