

# LASIK Sonrası Periferik ve Santral Orneadan Alınan Göz İçi Basınç Ölçümlerinin Karşılaştırılması

## Comparison of Intraocular Pressure Measurements From Peripheral and Central Cornea After LASIK Procedure

Suzan ŞENTUT<sup>1</sup>, Safiye YILMAZ<sup>2</sup>, Ahmet MADEN<sup>3</sup>

Klinik Çalışma

Original Article

### ÖZ

**Amaç:** Laser İn Situ Keratomileusis (LASIK) ile tedavi edilen miyopik gözlerde ameliyat öncesinde ve sonrasında TonoPen ile periferik ve santral korneadan (TonP=periferik ve TonS=santral) göz içi basıncı (GİB) ölçümleri alınıp, santral kornea kalınlığı ile karşılaştırmalı en doğru GİB ölçüm tekniğini bulmak.

**Gereç ve Yöntem:** Temmuz 1999 ile Ocak 2000 tarihleri arasında LASIK uygulanan 82 hastanın toplam 140 gözü çalışma kapsamına alındı. Bütün hastalarda TonoPen ile GİB ölçümleri yapıldı. TonoPen ile ölçümler korneanın periferinden ve santralinden ayrı ayrı yapıldı. Ultrasonik Pakimetri ile hastaların santral kornea kalınlıkları (SKK) ve keratometri ile kornea kırıcı gücü ölçüldü. Bütün veriler, ameliyat öncesi ve sonrasında tekrarlanarak karşılaştırıldı.

**Sonuç:** Hastaların 48'i kadın, 34'ü ise erkekti. Hastaların yaşları 20 ile 51 yaş arasında, ortalama  $30.85 \pm 7.79$  idi. LASIK sonrasında gerek periferik korneadan gerekse santral korneadan yapılan ölçümlerde GİB değerlerinde düşme gözlemlendi. Buna göre GİB değerleri; TonS ile ameliyat öncesi  $13.34 \pm 1.49$  mmHg iken ameliyat sonrası  $11.98 \pm 1.59$  mmHg ( $p < 0.0001$ ), TonP ile ameliyat öncesi  $13.52 \pm 1.48$  mmHg iken ameliyat sonrası  $13.37 \pm 1.58$  mmHg ( $p = 0.0104$ ) olarak belirlendi. TonS ile yapılan ölçümlerde GİB belirgin olarak düşük bulundu. Bununla birlikte TonP ile yapılan ölçümlerde minimal bir düşüş gözlemlendi. Ayrıca SKK ve keratometrik değerler ile GİB değerleri arasında da, korelasyon olduğu ortaya çıktı. ( $r > 0.434$ ,  $p < 0.0001$  herbiri için) Ameliyat sonrası yapılan ölçüm sonuçları bize en iyi korelasyonun, TonP ile SKK ve keratometrik değerler arasında oluştuğunu gösterdi ( $r > 0.74$ ,  $p < 0.0001$  herbiri için).

**Tartışma:** LASIK işleminden sonra TonS ile ölçülen GİB'ları belirgin şekilde düşük çıktı. Bununla birlikte TonP ile çok daha minimal bir düşüş gözlemlendi. Glokom hastalığının erken teşhis, tedavi ve izlenmesi açısından, LASIK operasyonu geçirmiş gözlerde Tono-Pen ile periferik korneadan yapılacak GİB ölçümlerinin gerekli olduğu kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** LASIK, göz içi basıncı, TonoPen, pakimetri, keratometri.

### ABSTRACT

**Purpose:** To measure intraocular pressure with TonoPen from peripheral and central cornea of the patients who underwent Laser In Situ Keratomileusis (LASIK) for their myopia and to compare the results with central corneal thickness to find the most appropriate intraocular pressure measurement technique.

**Materials and Methods:** 140 eyes from 82 patients that underwent LASIK procedure between July 1999 and January 2000 were included. Intraocular pressure measurements with TonoPen were recorded from both peripheral (TonP) and central (TonC) cornea. Ultrasonic pachymeter and keratometer were used for corneal thickness and refractive measurements. Collected data before and after the procedures were recorded and compared.

**Results:** There were 48 (58.5%) female and 34 (41.5%) male patients aged 20 to 51 years (mean  $30.85 \pm 7.79$ ). LASIK procedure decreased intraocular pressure levels for both peripheral and central corneal measurements. Pressure levels were as follows: Preoperative  $13.34 \pm 1.49$  mmHg and postoperative  $11.98 \pm 1.59$  mmHg with TonC ( $p < 0.0001$ ) and preoperative  $13.52 \pm 1.48$  and postoperative  $13.37 \pm 1.58$  mmHg with TonP ( $p < 0.01$ ). Intraocular pressure measurements with TonC were significantly lower, however, TonP measurements revealed only small decrements. Additionally, we found a correlation between the decreased intraocular pressures levels and central corneal thickness and keratometric values ( $r > 0.434$ ,  $p < 0.0001$  respectively). The most significant correlation was found to be between TonP measurements and corneal thickness and keratometric values ( $r > 0.74$ ,  $p < 0.0001$  respectively).

**Discussion:** LASIK procedure significantly decreased intraocular pressure levels measured with both TonC and TonP, however, decrease observed with TonP was much smaller than TonC. According to the results of this study, we recommend measurement of peripheral corneal pressure with Tono-Pen for the patients that received LASIK procedure to provide appropriate follow-up for the patients with glaucoma.

**Key Words:** LASIK, intraocular pressure, TonoPen, pachymeter, keratometry

Glo-Kat 2008;3:186-189

Geliş Tarihi : 18/12/2007

Kabul Tarihi : 06/03/2008

Received : December 18, 2007

Accepted : March 06, 2008

- 1- The Ruth and Bruce Rappaport Faculty of Medicine, Technion Institute, Israil, Uzm. Dr.
- 2- İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, İzmir, Uzm. Dr.
- 3- İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, İzmir, Prof. Dr.

- 1- M.D., The Ruth and Rappaport Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, ISRAEL  
ŞENTUT S., suzansentut@hotmail.com
  - 2- M.D., Atatürk Training and Research Hospital, Department of Ophthalmology İZMİR/TURKEY  
YILMAZ S., safiyekucukbay@hotmail.com
  - 3- M.D. Professor, Atatürk Training and Research Hospital, Department of Ophthalmology İZMİR/TURKEY  
MADEN A., maden@deu.edu.tr
- Correspondence:** M.D., Suzan ŞENTUT  
Kaucuk Sokak Algül Apt. No:6/3 P.K. 35330 Balcova İzmir/TURKEY

## GİRİŞ

Glokom tüm dünyada hala ikinci en önemli körlük nedenidir. Glokom için risk faktörleri arasında yaş, ırk, artmış göz içi basıncı (GİB), miyopi, aile öyküsü ve vasküler faktörler sayılmaktadır.<sup>1,2</sup> LASIK, günümüzde çok popüler bir refraktif cerrahi yöntemdir. Günümüzde LASIK sonrası azalan GİB'ları bildirilmektedir.<sup>3</sup> Bu prosedür hem kornea kalınlığını hem de kurvatürünü azaltmaktadır. Çalışmalarda kornea kalınlığı ile GİB ölçümü arasında bir ilişki olduğu gösterilmektedir.<sup>4-7</sup> İnce kornealarda düşük GİB ölçümü, kalın kornealarda ise yüksek GİB ölçümleri alınmaktadır. Aynı zamanda korneal kurvatür değişimlerinin de GİB ölçümünü etkilediği bildirilmektedir.<sup>8-10</sup> Özellikle ailevi glokom öyküsü bulunan, medikal olarak glokom tedavisi uygulanan veya glokom riski taşıyan kişilerde LASIK uygulaması bu nedenlerle sakıncalı görülmektedir. LASIK sonrası oluşabilecek, santral kornea kalınlığı (SKK) değişimine bağlı olarak artan ya da azalan GİB değerleri, glokom tedavisi ve takibinde hekimi yanıltabilmektedir.

Amacımız, LASIK sonrası özellikle bu tür risk gurubu altındaki hastalarda en iyi GİB ölçüm tekniğinin belirlenmesidir. Çalışmada LASIK tedavisi uygulanan miyopik gözlerde ameliyat öncesi ve sonrası GİB'nı periferik ve santral korneadan ölçerek, LASIK sonrası ölçülen GİB değerlerindeki değişimi belirleyip, en doğru ölçüm tekniğini saptamaya çalıştık. Bu amaçla TonoPen ile periferik ve santral korneadan iki farklı ölçüm yapıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

İsrail'deki Technion Üniversitesi Hastanelerinden Ha-Emek Hastanesi'nin Haifa'daki PRK ve LASIK merkezinde miyopi nedeniyle başvurmuş 82 hastanın her iki gözüne LASIK uygulandı. Ameliyat sonrası topikal steroid kullanımı sonucu 7 mmHg ve üzerinde artış gösteren GİB'lı gözler, ailevi, bilinen glokom hastalığı bulunan ve 12 aydan daha az bir sürede takip edilen, oküler cerrahi geçirmiş olan gözler çalışma dışı bırakılarak 140 göz üzerinde çalışıldı. Temel alınan bütün LASIK ameliyatları Temmuz 1999'dan Ocak 2000'e kadar, tek bir göz cerrahi tarafından gerçekleştirildi.

Ameliyat öncesi gözlere enfeksiyon profilaksisi için "Providone İodine %10" ve Tobramycin %0.3 ile topikal tedavi uygulandı. LASIK operasyonu topikal anestezile yapıldı. Hansatome Mikrokeratome ile, 8.5-9.5 mm çapında anterior korneal flep oluşturuldu. Daha sonra midstromal alana 193 nm.'lik ArF Excimer Laser uygulandı. (VİSX Star-2, Santa-Clara, CA, USA tipi). Ameliyat sonunda arka yüz ve flebin üzeri solüsyonla yıkandı ve flep orijinal pozisyonuna yapıştırıldı. Göze yerleştirilen spekulum çıkarılmadan önce, 1 damla %0.3'lük Tobramycin ve suni gözyaşı damlası (Sodium Hyalunorate %0.18) damlatıldı. Tobramycine %0.3 ve %0.1 Fluromethalone 1 hafta boyunca günde 4 defa topikal olarak kullanıldı.

Bu çalışmada LASIK tedavisi uygulanmadan önce, gerekli temel ölçümler yapıldı. Görme keskinliği, standart ondalık Snellen eşeliyle yapıldı. Refraksiyon, retinoskopi ve otomatik refraktometri ile değerlendirildi. GİB ölçümü için TonoPen (Mentor, Norwell, Massachusetts Tipi) kullanıldı. TonoPen ile hem santral, hem de kornea periferinden ölçümler yapıldı. Periferik alanda limbustan 1.5-2 mm. mesafede temporal korneadan GİB ölçüldü. Gözün ön ve arka segment yapısı biyomikroskopik muayene ile incelendi. Kornea endotelinin boyut, şekil, yoğunluk ve dağılım gibi bazı hücrel karakteristیکlerini değerlendirmek üzere speküler mikroskopi kullanıldı. Korneal eğriliğini saptamak için kompüterize videokeratoskopi ve keratometri (Haag-Sterit) kullanıldı. SKK'nı ölçmek için ultrasonik pakimetriden faydalandı (Sonogage, Cleveland, Ohio tipi).

Bu ölçümler aynı şekilde LASIK sonrası yapıldı ve tetkikler 1. 3. 6. 9. ve 12. aylarda tekrarlanarak, veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirme için eşleştirilmiş t-testi ve korelasyon analizi için Pearson korelasyon testi kullanıldı. p<0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Seksen iki hastanın 48'i kadın, 34'ü ise erkekti. Hastalar 20 ile 51 yaş gurubu arasında ve ortalama yaş  $30.85 \pm 7.79$  idi.

**Tablo 1:** LASIK tedavisi öncesi ve sonrası refraksiyon, keratometri ve santral korneal kalınlık değerlerinin aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapmalarının dağılımı (SKK= Santral Korneal Kalınlık,  $\mu$ m= Mikrometre, D= Diopfer).

	Refraksiyon (D)	SKK ( $\mu$ m)	Keratometri (D)
Ameliyat Öncesi	-7.11 $\pm$ 4.03	523.29 $\pm$ 8	43.87 $\pm$ 1.38
Ameliyat Sonrası	-0.389 $\pm$ 0.54	458.14 $\pm$ 34	39.02 $\pm$ 2.12

**Tablo 2:** LASIK ameliyatı öncesi ve sonrasında periferik ve santral korneada göz içi basınç değerlerinin aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapmalarının dağılımı (TonoS: Santral korneadan alınan, TonoP: Periferik korneadan alınan göz içi basınç değerleri).

	TonoS (mm Hg)	TonoP (mm Hg)
Ameliyat Öncesi	13.34 $\pm$ 1.49	13.52 $\pm$ 1.48
Ameliyat Sonrası	11.98 $\pm$ 1.59	13.37 $\pm$ 1.58

Ameliyat öncesi ve sonrası refraksiyon, SKK, keratometri ve santral ve periferik korneadan alınan GİB değerleri ölçüldü. 12 ay boyunca değerlendirilen veriler ameliyat öncesi ve sonrası şeklinde karşılaştırıldı. Ameliyat sonrası 12. ayda, gözde iyileşme süreci tamamlanmakta ve GİB'ı ve refraksiyon ancak stabilize duruma geldiğinden, elde edilen verilerde 12. ay verileri daha anlamlı kabul edildi.

Ameliyat sonrası refraksiyon, SKK ve keratometrik ölçüm değerleri ameliyat öncesi döneme göre belirgin şekilde düşük bulundu. (Herbiri için  $p < 0.05$ ) Ameliyat öncesinde refraksiyon değerlerinin ortalaması  $-7.11 \pm 4.03$  dioptri (D) olan hastaların ameliyat sonrasında refraksiyon değerleri ortalama  $-0.389 \pm 0.54$  D olarak ölçüldü. Yine aynı şekilde ortalama SKK ameliyat öncesi  $523.29 \pm 8$   $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüşken, ameliyat sonrası  $458.14 \pm 34$   $\mu\text{m}$  olarak bulundu. Keratometrik değerlerde de belirgin düşük değerler izlendi. Ameliyat öncesi  $43.87 \pm 1.38$  D olan keratometrik değerler, ameliyat sonrası  $39.02 \pm 2.12$  D olarak bulundu (Tablo 1). Sonuç olarak refraksiyonda  $-5.69$  D, SKK' ta  $74.46$   $\mu\text{m}$ , keratometrik değerlerde  $5.35$  D' lik düşmeler olduğu gözlemlendi.

Ameliyat öncesi ve sonrası GİB değerleri incelendiğinde LASIK sonrası GİB'da düşük değerler saptandı. Kornea santralinden TonoPen ile yapılan GİB ölçüm sonuçları ameliyat öncesi  $13.34 \pm 1.49$  mmHg iken, ameliyat sonrası  $11.98 \pm 1.59$  mmHg olarak bulundu ( $p < 0.0001$ ). Temporal periferik korneadan TonoPen ile yapılan GİB sonuçları ise ameliyat öncesi  $13.52 \pm 1.48$  mmHg iken, ameliyat sonrası  $13.37 \pm 1.58$  mmHg olarak saptandı ( $p < 0.0104$ ). (Tablo 2).

## TARTIŞMA

LASIK son yıllarda, korneal refraktif cerrahinin en sık uygulanan şekli olarak tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de popüler şekilde yapılmaktadır. Miyopik LASIK cerrahisi sırasında excimer laser ile uygulanan korneal stromal ablasyon, kornea kalınlığında ve kurvatüründe azalma ile sonuçlanmaktadır. Bu tip değişimler GİB ölçümünü etkilemektedir.<sup>11-13</sup> GİB ölçümü, indentasyon veya aplanasyon metodlarıyla yapılabilmektedir. Hangi metodla olursa olsun ölçüm, globu deforme ederek, göz içindeki basınca karşı koyan deformasyon gücü ile korele edilerek yapılmaktadır. Her iki metotla da GİB ölçümünde yapılacak hata, korneal rijidite ve kurvatür değişimlerinden kaynaklanmaktadır. GİB'nin takip ve ölçümündeki yanlışlıklar ise, özellikle glokom riski altındaki hastaların, glokomun teşhis ve tedavisini geciktirmesi yönünden ciddi sonuçlar doğurabilecektir.<sup>9</sup>

Çalışmada TonoPen ile periferik ve santral korneadan olmak üzere iki farklı alandan tekrarlanan ölçümler alındı ve sonuçlar karşılaştırıldı. Çalışmada kullandığımız alet TonoPen, MacKay-Marg Tonometri prensibine bağlı olarak çalışmaktadır. Elle tutulan TonoPen ile aletin probu korneaya değdirilerek, birkaç kez tekrarlanarak ölçümler yapılabilmekte ve periferik korneadan daha kolay ve sağlıklı ölçümler alınabilmektedir. Kao adlı

araştırmacı Goldmann Aplanasyon Tonometrisi (GAT) ile karşılaştırıldığında TonoPen'in de GAT gibi doğru ölçümler yaptığını göstermiştir.<sup>14</sup>

GİB'larını ölçerken hastaların düz bakmasına özen gösterdik. Çünkü eksantrik bakışlarda yanlış ölçüm sonuçları oluşabilmekteydi. Nitekim Moses ve Nardi, bakış pozisyonlarının GİB ölçüm değerlerine yanlış etki ettiğini göstermişlerdir.<sup>15,16</sup>

Park ve ark. 83 hastanın 166 gözüne LASIK uygulamış ve LASIK sonrasında Goldmann Aplanasyon Tonometrisi ile 1. 3. ve 6. aylarda, hem kornea santralinden hem de nazalinden ölçümler yapmış ve 6. ay sonunda korneanın nazalinden yaptıkları GİB ölçümlerinin santralden alınan ölçümlere göre daha az düşme gösterdiğini belirtmiştir.<sup>17</sup> GİB'da kornea santralinde  $3.9$  mmHg'lık ve nazalde  $2.62$  mmHg'lık düşme izlemişlerdir. Park ve arkadaşlarının çalışması sonuç açısından bizim çalışmamızla kıyaslanabilir niteliktedir. Ancak gerek kullanım kolaylığı ve gerekse periferik korneada daha doğru ölçüm yapılabilmesi açısından TonoPen'in daha üstün olduğu aşıkardır. Biz de bu amaçla temporal korneal alanda daha kolay ölçüm alabilmek için TonoPen'i kullandık.

Abbasoğlu ve ark. ise Goldman Aplanasyon Tonometrisi ve Pnömotonometre ile korneanın periferinden LASIK sonrası yaptıkları ölçümlerde, 3. ayın sonunda GİB'da yükselme tespit etmişlerdir.<sup>18</sup> Bunun da olası nedenini GİB'nin topikal kortikosteroid kullanımı sırasında ve korneanın henüz iyileşme fazında değerlendirilmiş olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Munger de yaptığı çalışmalarda ilk beş aydaki verilerin stabil olmayacağını belirtmiştir.<sup>19</sup> Bu nedenle korneanın iyileşme süresi ile topikal steroidlerin oküler rijiditeye olan etkilerinin ancak geçmesi nedeniyle, bu çalışmada onikinci ayda elde edilen veriler dikkate alınarak, ameliyat öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldı.

LASIK sonrası GİB'da düşme tespit edilmesinin çeşitli nedenleri vardır. LASIK, SKK4-7, kornea kurvatürünü<sup>8-10</sup> ve kornea elastisitesini<sup>10</sup> azaltmaktadır.

Noninvaziv çalışmalarda kornea kalınlığı ile GİB ölçüm değerleri arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir. Kornea kalın olduğunda, GİB değerleri yanlışlıkla daha yüksek kornea daha ince olduğunda ise GİB değerleri yanlışlıkla daha düşük bulunmuştur.<sup>4-7</sup>

Ayrıca kornea kurvatürü de tonometrik ölçümlerde önemli etkiye sahiptir. Düşük kornea kurvatüründe daha düşük değerde GİB, daha yüksek kornea kurvatüründe ise daha yüksek GİB değerleri elde edilmiştir.<sup>10,20-23</sup> Bizim sonuçlarımız da, tıpkı diğer araştırmacıların sonuçları gibi, LASIK sonrasında GİB ölçüm değerlerinde düşüş ortaya koymuştur. Biz bu durumun santral kornea kurvatüründeki değişiklik ile santral korneal alandaki incelmeden dolayı, GİB'da yanlışlıkla düşük değer elde edilmesinden kaynaklandığı kanısına vardık. Çalışmamızda TonS ve TonP ile yapılan GİB değişimi ile, SKK arasında dikkat çeken bir korelasyon ortaya çıktı. Ve

yine GİB değerlerindeki azalma ile keratometrik değerler arasında da korelasyon gözlemlendi. SKK arttıkça GİB ölçüm değerleri de artmakta ve yine SKK azaldıkça GİB ölçüm değerleri de düşük olarak saptanmaktaydı.

Cheng ve ark. 62 hastanın 123 miyopik gözüne LASIK operasyonu uygulamışlar ve ameliyat sonrası 3. aydaki GİB ölçümlerini ameliyat öncesi değerlerle kıyaslamışlar. Onlar da  $9.16 \pm 1.96$  mmHg'lık GİB'da düşme gözlemlenmiştir<sup>24</sup> ( $p < 0.001$ ). Bunun da korneal ablasyon alanına ve korneal kurvatürdeki değişimlere bağlı olduğunu belirtmişlerdir.<sup>24</sup> Biz de çalışmamızda, tedavi edilen miyopi derecesiyle GİB ölçüm değerlerinde düşüklük arasında korelasyon saptadık.

Çalışmamızda bir başka dikkat çeken korelasyon da, LASIK ameliyatı öncesinde elde edilen GİB değerleri ile periferik korneada (temporal alan) TonoPen ile ameliyat sonrası yapılan ölçüm sonuçları arasında oluştu ( $p < 0.0104$ ). Bu ölçümlerde LASIK öncesindeki GİB değerleri ile sonrasındaki GİB değerleri arasında çok az bir fark olduğu görüldü. Bu da Tonopen ile periferik korneada yapılan GİB ölçümünün en güvenilir olduğunun bir göstergesiydi.

Sonuç olarak, LASIK sonrası kornea santralinden yapılan GİB ölçümünde belirgin düşüklük saptadık. Bunun da, LASIK sonrası değişen SKK ve kornea kurvatüründen kaynaklandığı kanısına vardık. TonoPen ile yapılan periferik ölçümlerde en doğru sonuçları elde ettik. Bunu da ameliyat öncesi ölçümlerle istatistiksel olarak karşılaştırarak doğruladık.

Sonuç olarak, LASIK ameliyatı geçirecek hastalarda GİB'nin takibi açısından en doğru yöntemin TonoPen ile periferik korneadan yapılacak ölçümler olduğunu düşünmekteyiz. Lazerin midstromal incelme ve merkezi kurvatürde daha fazla değişiklik yaptığı düşünülürse, TonoPen ile periferik alanda neden daha doğru GİB ölçümü alındığı daha rahat anlaşılabilir. Özellikle ailevi glokom hikayesi olan, risk gurubu altındaki hastalarda LASIK sonrası GİB ölçümlerinde dikkatli olunması gerektiği ve periferik korneadan alınacak ölçümlerle hastanın değerlendirilmesinin daha güvenilir olacağı görüşündeyiz.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

- Liesegang TJ. Glaucoma: changing concepts and future directions. *Mayo Clinic Proc.* 1996;71:689-694.
- Harris A, Sergott RC, Spaeth GL, et al.: Color Doppler analysis of ocular vessel blood velocity in normal tension glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 1994;118:642-649.
- Gartry DS: Treating myopia with the excimer laser: the present position. *BMJ.* 1995;310:979-985.
- Hansen FK, Ehlers N: Elevated tonometer readings caused by a thick cornea. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1971;49:775-778.
- Ehlers N, Hansen FK: Central corneal thickness in low-tension glaucoma. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1974;52:740-746.
- Bramsen T, Klauber A, Bjerre P: Central corneal thickness and intraocular tension in patients with acromegaly. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1980;58:971-974.
- Argus WA: Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology.* 1995;102:1810-1812.
- Schmidt TAF: The clinical application of the Goldmann applanation tonometer. *Am J Ophthalmol.* 1960;49:967-978.
- Tomlinson A, Leighton DA: Ocular dimensions in low tension glaucoma compared with open-angle glaucoma and the normal. *Br J Ophthalmol.* 1972;56:97-105.
- Mark HH: Corneal curvature in applanation tonometry. *Am J Ophthalmol.* 1973;76:223-224.
- Zadok D, Tran DB, Twa M, et al.: Pneumotonometry versus Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25:1344-1348.
- El Danasoury MA, El Maghraby A, Coopender SJ: Change in intraocular pressure in myopic eyes measured with contact and non-contact tonometers after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg.* 2001;17:97-104.
- Rashad KM, Bahnassy AA: Changes in intraocular pressure after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg.* 2001;17:420-427.
- Kao SF, Lichter PR, Bergstrom TJ, et al.: Clinical comparison of Oculab Tono-Pen to the Goldmann applanation tonometer. *Ophthalmology.* 1987;94:1541-1544.
- Moses RA, Lurie P, Wette R: Horizontal gaze position effect on intraocular pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1982;22:551-553.
- Nardi M, Bartolomei MP, Romani A, Barca L.: Intraocular pressure changes in secondary positions of gaze in normal subjects and in restrictive ocular motility disorders. *Graefes Arch C.in Exp Ophthalmol.* 1988;226:8-10.
- Park HJ, Uhm KB, Hong C: Reduction in intraocular pressure after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27:303-309.
- Abbasoglu OE, Bowman RW, Cavanagh HD, et al.: Reliability of intraocular pressure for changes in central corneal thickness following photorefractive keratectomy. *Ophthalmology.* 1998;105:2193-2196.
- Munger R, Hodge WG, Mratsioulis G, et al.: Correction of intraocular pressure for changes in central corneal thickness following photorefractive keratectomy. *Can J Ophthalmol.* 1988;33:159-165.
- Grolman B.: Noncontact applanation tonometry. *Optician.* 1973;166:4-7.
- Kohlhass M, Lerche R-C, Draegar J, et al.: The influence of corneal thickness and corneal curvature on tonometry reading after corneal refractive surgery. *Eur J Implant Surg.* 1995;7:84-88.
- Oral Y., Yıldırım R., Bahçecioğlu H.: Fotorefraktif keratektomi sonrası farklı doku iyileşmesi görülen olgularda göz içi basıncı ve kornea kalınlığı arasındaki ilişki. *T Off Gaz.* 2001;31:208-214.
- Küçümser Y., Sivrikaya H., Bayraktar Ş., ve ark.: Oküler parametrelerin LASIK uygulaması sonrası göz içi basıncına etkileri. *T Off Gaz.* 2001;31:139-145.
- Cheng AC, Fan D, Tang E, et al.: Effect of corneal curvature and corneal thickness on the assessment of intraocular pressure using noncontact tonometry in patients after myopic LASIK surgery. *Cornea.* 2006;25:26-28.