

# Topcon Ct-20 Pnömotik Tonometrenin Klinik Değerlendirilmesi

Seha ÖZDEN<sup>1</sup>, M. Levent ALİMGİL<sup>2</sup>, Haluk ESGİN<sup>3</sup>, Sait ERDA<sup>4</sup>

## ÖZET

**Amaç :** Çalışmamızın amacı, Topcon CT-20 pnömotik tonometreyle ölçülen göz içi basıncı değerlerini, Goldman aplanasyon tonometresi ölçümleriyle karşılaştırarak, elde edilen sonuçların güvenilirliğini değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem :** Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na başvuran 117 hastanın 227 gözü çalışmaya alınmıştır. Ölçümler, önce CT-20 pnömotik tonometreyle, sonra Goldman aplanasyon tonometresiyle yapılmıştır.

**Bulgular :** Tüm grup göz önüne alındığında Goldman tonometresi ölçümünün (GİB-GT) ortalaması  $17.52 \pm 6.01$ , CT-20 ölçümleri ortalaması (GİB-CT)  $16.75 \pm 5.97$  olarak saptanmış ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur( $p=0.00$ ). GİB-GT değerlerine göre ayrılan alt grplarda, iki yöntem ile elde edilen ölçüm değerleri ortalamaları arasındaki farklar 4-10 mmHg aralığında anlamsız olarak bulunmuştur( $p=0.37$ ). 10-20 ve 20 mmHg'nin üzerindeki grupta ise GİB-CT değerleri GİB-GT değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük olarak bulunmuştur (Sırasıyla  $p=0.03$  ve  $p=0.00$ ).

**Sonuç :** Sonuç olarak, CT-20 tonometrenin, glokom hastalarının tanı ve takiplerinde kullanılmayacağı, fakat glokom taraması için uygun bir alet olduğu kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Glokom, pnömotik tonometre, aplanasyon tonometresi.

## SUMMARY

### CLINICAL EVALUATION OF TOPCON CT-20 PNEUMATIC TONOMETER

**Purpose :** Intraocular pressure readings of Topcon CT-20 pneumotonometer was compared with Goldmann applanation tonometer in 227 eyes of 117 patients admitted to Trakya University Ophthalmology Department.

**Methods :** Measurements were done first with CT-20 pneumotonometer, than with Goldmann applanation tonometer after topical anesthesia. Data were analysed with paired student-t test and correlation analysis.

**Results :** The average of Goldmann tonometer measurements was  $17.52 \pm 6.01$  and the average of CT-20 measurements was  $16.75 \pm 5.97$ . The difference was statistically significant ( $p=0.00$ ). Within these groups divided according to Goldmann tonometer measurements, the difference was insignificant in 4-10 mmHg group ( $p=0.37$ ) but significant in both 10-20 mmHg and 'over 20 mmHg' group ( $p=0.03$  and  $p=0.00$  respectively).

**Conclusion :** We concluded that, CT-20 pneumotonometer, is not a good tool for glaucoma diagnosis, but may be a part of glaucoma screening.

**Key Words :** Glaucoma, Pneumotonometer, Applanation Tonometer.

## GİRİŞ

Goldman aplanasyon tonometresi, göz içi basıncı (GİB) ölçümlerinde en geçerli yöntem olarak kabul edilmesine rağmen, yüzeyel anestezik uygula-

madan yapılamaması, göze teması nedeniyle bazı hastalarda huzursuzluk yaratması ve oküler enfeksiyon yönünden potansiyel bir risk oluşturması nedeniyle geniş kitlelerin göz içi basıncı yönünden taran-

<sup>1</sup> Araşt. Gör. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne.

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne.

<sup>3</sup> Uzm. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne.

<sup>4</sup> Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne.

ması için uygun bir alet olarak görünmemektedir. Bu durum, korneaya temas etmeden göz içi basıncının ölçülebilmesiyle ilgili çalışmaları başlatmış ve ilk non-kontakt pnömotik tonometre, 1972 yılında kullanıma sunulmuştur. Sonraki yıllarda, bilgisayar teknolojisi bu sistemlere entegre edilmiş ve komüterize tonometreler üretilmiştir.

Goldman aplanasyon tonometresinin yukarıda bahsedilen dezavantajlarından arındırılmış olmasına rağmen, bu komüterize tonometrelerin Goldman aplanasyon tonometresine uygunluğu ve hangi amaçlarla kullanılabileceği hakkında çok az sayıda çalışma yapılmış (1-6) ve bu nedenle konu, tam bir açıklığa ulaşamamıştır.

Biz, bu çalışmada, Topcon CT-20 pnömotik tonometreyle, Goldman aplanasyon tonometresinin GİB ölçümü arasındaki uygunluğunu araştırdık.

#### GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'na çeşitli şikayetlerle başvuran 117 hastanın 227 gözü alındı. Hastaların, 71'i (%60.7) erkek, 46'sı (%39.3) kadındı. Hastaların yaşıları, 10 ile 85 arasında (ortalama  $56.6 \pm 14.6$ ) değişmekteydi. Herhangi bir kornea bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Bütün GİB ölçümüleri, Topcon CT-20 pnömotik tonometreyle ve Topcon SL-5D biomikroskoba monte edilen Haag-Streit Goldman aplanasyon tonometresiyle tecrübeli iki hekim tarafından, sonuçlar maskelenerek yapıldı ve bu şekilde bias engellendi.

Hastalar, önce CT-20 tonometreye oturtuldu ve GİB'leri sağ gözden başlamak üzere üç kez ölçüldü. CT-20 tonometre, ölçüm sırasında hava jetinin önüne göz kapığı ya da kirpik geldiğinde veya bir kornea problemi olduğunda ölçüm sonucunu parantez içinde vermektedir. Ölçümlere üç kez parantezsiz sonuç alınana kadar devam edildi ve eğer bu durum sağlanamadıysa olgu, çalışma dışı bırakıldı. Her iki gözün ölçümünden sonra, hastaların gözlerine % 0.4' lük Oxybuprocaine HCL (Novesine) damlatılarak yüzeyel anestezi sağlandı, fluorescein ile göz yaşı filmi boyanarak Goldman aplanasyon tonometresiyle GİB'leri yine sağ gözden başlamak üzere üç kez ölçüldü ve ortalamaları alındı. CT-20 tonometre ve aplanasyon tonometreyle yapılan tüm ölçümler ayrı ayrı kaydedildi.

Ölçümler, her iki göz için ayrı ayrı yapıldığından, çalışmanın sonucunu etkilemeyeceği düşünülerek, istatistiksel analizde gözler bağımsız olarak çalışma kapsamına alındı. İstatistiksel analizde, NCSS (Number Cruncher Statistical System) paket programı kullanılarak, eşli student t-testi ve korelasyon analizi yapıldı.

#### BULGULAR

Goldman aplanasyon tonometresiyle ölçülen göz içi basıncı değerleri (GİB-GT), Topcon CT-20 ile ölçülen göz içi basıncı değerleriyle (GİB-CT) karşılaştırıldı. Aplanasyon tonometresi ve CT-20 ile yapılan ölçümlerin ortalamaları ve bu ölçümlerin, Goldman aplanasyon tonometresi ile yapılan ölçümler esas alınarak bölünnen üç grup için dağılımı Tablo 1'de gösterildi.

**TABLO 1** : Değişik GİB aralıklarında Goldman ve CT-20 pnömotik tonometre GİB ortalamaları

GİB aralıkları mmHg #	Goldman	CT-20	t	p
4-10 (n = 14)	$8.45 \pm 1.74$	$9.1 \pm 3.47$	0.97	0.37
11-20 (n = 153)	$15.28 \pm 2.53$	$14.83 \pm 3.27$	2.25	<b>0.03</b>
21-42 (n = 60)	$25.35 \pm 5.13$	$23.42 \pm 6.13$	4.87	<b>0.00</b>
Toplam (n = 227)	$17.52 \pm 6.01$	$16.75 \pm 5.97$	1.85	<b>0.00</b>

\* GİB : Göz içi basıncı

# Parantez içindeki sayılar, olgu sayılarını göstermektedir

Birinci grup (GİB 10) GİB-GT 10mmHg veya altında olan olgulardan, ikinci grup (GİB 10-20), GİB-GT 10mmHg'den yüksek ve 20 mmHg veya düşük olgulardan, Üçüncü grup (GİB 20) ise GİB-

GT 20 mmHg'den yüksek olan olgulardan oluşturuldu. GİB 10 grubunda GİB-GT ortalaması  $8.45 \pm 1.74$ , GİB-CT ortalaması  $9.10 \pm 3.47$  olarak

bulundu ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamsızdı ( $p=0.37$ ). GİB 10-20 grubunda GİB-GT ortalaması  $15.28 \pm 2.53$ , GİB-CT ortalaması  $14.83 \pm 3.27$  olarak bulundu ve aradaki fark anlamlıydı ( $p=0.03$ ). GİB 20 grubunda GİB-GT ortalaması  $25.35 \pm 5.13$ , GİB-CT ortalaması  $23.42 \pm 6.13$  olarak bulundu ve aradaki fark anlamsızdı. Tüm ölçümler göz önüne alındığında ise, GİB-GT ortalaması  $17.52 \pm 6.01$ , GİB-CT ortalaması ise  $16.75 \pm 5.97$  olarak bulundu ve aradaki fark anlamlıydı ( $p=0.00$ ).

Tablo 2'de CT-20 tonometre ve Goldman aplanasyon tonometresi ölçümlerinin eşlenmiş fark-

larının ortalamaları ve bu farkların mutlak değerlerinin ortalamaları yukarıda belirtilen üç grupta gösterildi. Ölçümlerin bir kısmında Goldman aplanasyon tonometresinin, bir kısmında ise CT-20 tonometre'nin daha yüksek ölçüler yaptığı göz önüne alınarak, GİB farklarının mutlak değerlerinin ortalamasının, fark ortalamalarından daha değerli olduğu düşünüldü. GİB farklarının mutlak değerlerinin ortalaması, GİB 10 için  $1.64 \pm 2.06$ , GİB 10-20 için  $2.00 \pm 1.49$ , GİB 20 için  $2.84 \pm 2.24$  ve tüm ölçütler dikkate alındığında  $2.20 \pm 1.79$  olarak saptandı.

**TABLO 2**: Değişik göz içi basıncı aralıklarında Goldman tonometre ve CT-20 pnömotik tonometre ölçümleri arasındaki farklar

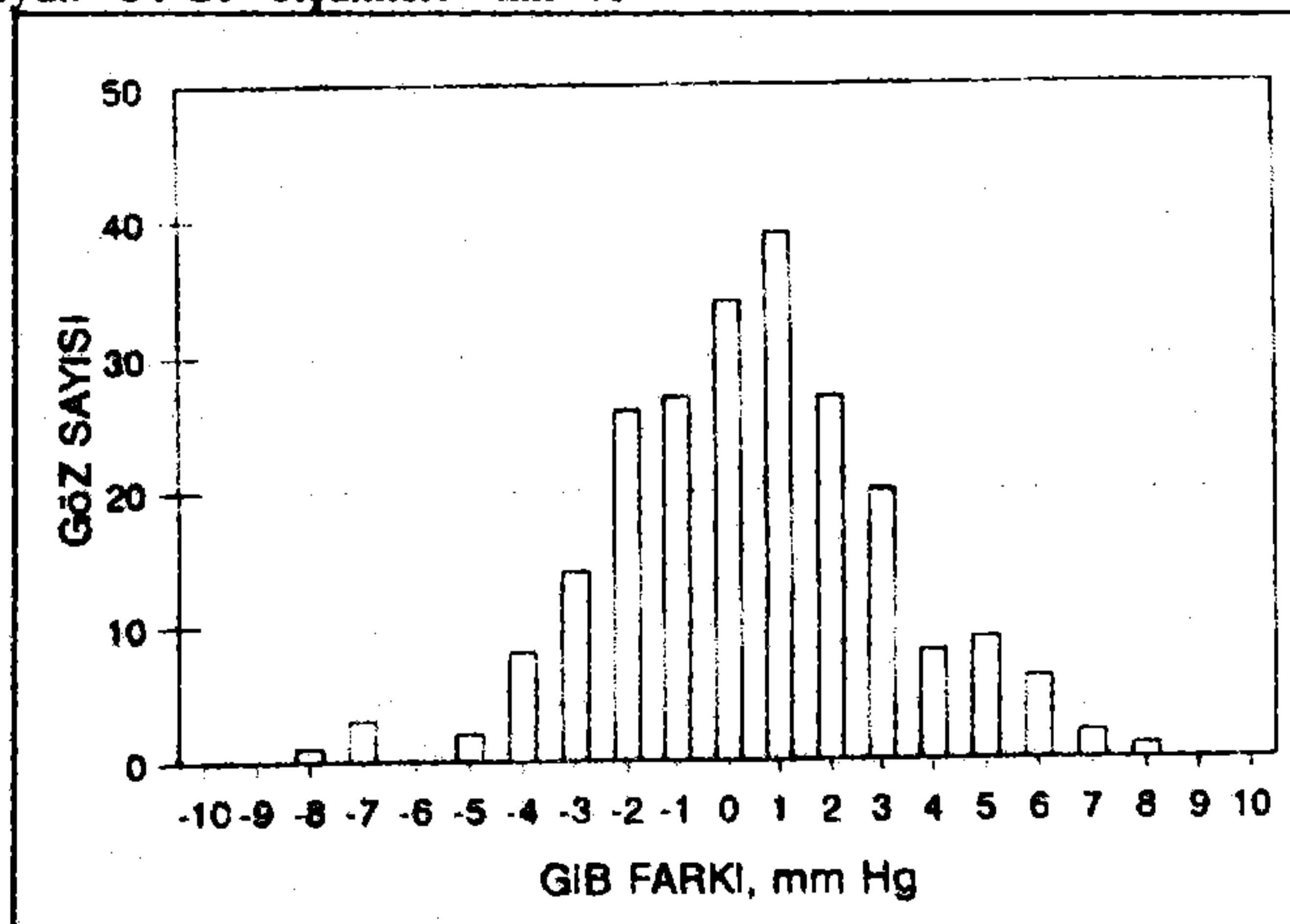
GİB * (Ortalama±SD) mmHg	Eşlenmiş farklar	Mutlak eşlenmiş farklar
4-10 (n =14)	-0.64±2.59	1.64±2.06
11-20 (n=153)	0.45±2.46	2.00±1.49
20-42 (n=60)	1.93±3.07	2.84±2.24
Toplam (n=227)	0.77±2.73	2.20±1.79

\* GİB :Göz içi basıncı

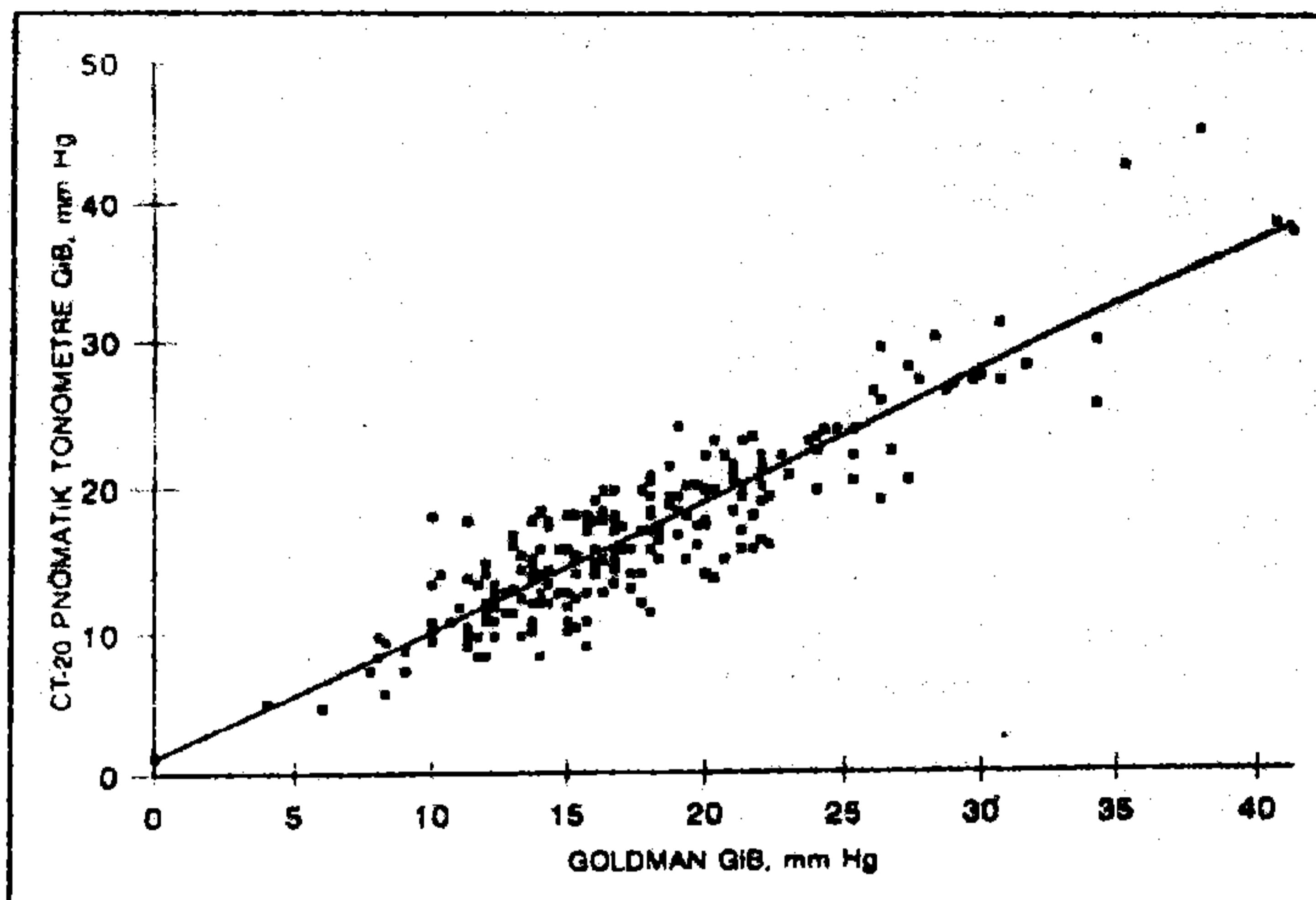
# Parantez içindeki sayılar olgu sayılarını göstermektedir

Aplanasyon tonometresi ve CT-20 ile yapılan ölçümelerin eşlenmiş farklarının grafik dağılımı Şekil 1'de gösterildi. Dağılım, orta noktası 0.77 olan bir çan eğrisi şeklindeydi. CT-20 ölçümeli' nin %

66.1'inin Goldman tonometresi ölçümelerinden  $\pm 2.25$  mmHg , % 80.2'sinin  $\pm 3.25$  mmHg , % 89.4'ünün  $\pm 4.20$  mmHg farklılık gösterdiği saptandı.



**Şekil 1.** CT-20 Pnömatik tonometre ve Goldman GİB ölçümeli arasındaki farkın dağılım histogramı.  
X eksenindeki (+) sayılar, CT-20 tonometrenin Goldman'dan daha düşük ölçüyü, (-) sayılarla daha yüksek ölçüyü değerleri göstermektedir



Şekil 2. CT-20 Pnömatik tonometre ile ölçülen GİB ile, Goldman ile ölçülen GİB'lerin saçılım tablosu ve lineer regresyon doğrusu ( $y=0.89+1.16$ )

Şekil 2'de 4 - 42 mmHg aralığında GİB-CT ile GİB-GT karşılaştırılarak, saçılım tablosu ve lineer regresyon doğrusu gösterildi. CT-20 ölçümlerinin Goldman tonometresi ölçümüne göre lineer regresyon denklemi  $y = 0.89x+1.16$ , korelasyon katsayısı ise 0.90 olarak bulundu.

#### TARTIŞMA

Topcon CT-20 pnömotik tonometreyle ölçülen GİB değerleri, Goldman aplanasyon tonometresiyle ölçülen değerlerle karşılaştırıldığında ortalama GİB'ler arasındaki farkın, GİB 10 grubu için istatistiksel olarak anlamsız, GİB 10-20 ve GİB 20 grubu için istatistiksel olarak anlamlı ve düşük olduğu görülmüştür. Tüm ölçümler göz önüne alındığında da aradaki farklılar anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, Moreno-Montanes ve arkadaşlarının çalışmalarından (6) farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, üç değişik nonkontakt tonometre, Goldman aplanasyon tonometresiyle karşılaştırılmıştır. Olgular, 21 mmHg'nin üstü ve altı olmak üzere iki ana gruba ayrılmış ve her iki grupta da CT-20 tonometreyle aplanasyon tonometresinin ölçüm değerleri arasındaki farklılar istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da olgular GİB-GT değerlerine göre, 20 mmHg üstü ve altı olarak ikiye ayrıldığında, 20 mmHg altındaki grupta, GİB-GT ortalaması  $14.71 \pm 3.11$  ve GİB-CT ortalaması  $14.35 \pm 3.64$  olarak bulunmuş ve aradaki fark anlamsız olarak saptanmıştır( $p=0.065$ ). Fakat, 0-20 mmHg aralığında, farklıları anlamsız kılan değerlerin esas olarak GİB 10 grubuna ait olduğu tablo 1'de görülmektedir. Bu durumda, grubu 0-20

aralığı olarak alınan normal GİB seviyelerinde bizi yanlış bir güvene sevkedeceği görülmektedir.

Moreno-Montanes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (6), Goldman aplanasyon tonometresiyle ölçüm yapılmadan önce, her üç non-kontakt tonometreyle 30 saniye aralıklarla üçer ölçüm yapılmış ve diğer ölçüm aracına geçmeden önce bir dakika ara verilmiştir. Bizim çalışmamızda ise, Goldman aplanasyon tonometresiyle yapılan ölçümden önce, sadece üç kez CT-20 tonometreyle ölçüm yapılmıştır. Pnömotik tonometrelerin tekrarlayan ölçümler sonrasında GİB'yi düşürüp düşürmediği bilinmemektedir. Çalışmamızda, GT 10-20 ve GT 20 gruplarında pnömotik tonometrenin Goldman aplanasyon tonometresine oranla daha düşük ölçüler yaptığı saptanmıştır. Moreno-Montanes ve arkadaşlarının çalışmasındaki Goldman aplanasyon tonometresi ve CT-20 pnömotik tonometre arasındaki uyumun, değişik pnömotik tonometrelerle yapılan ölçümler sonrasında Goldman aplanasyon tonometresiyle GİB'nin düşük ölçülmesi sonucu olabileceğini düşünülebilir.

Goldman aplanasyon tonometresi ölçümüne göre ayrılmış grupparda, GİB yükseldikçe iki alet arasındaki farkın daha anlamlı hale geldiği görülmektedir. Bu durum, GİB yükselmesiyle birlikte korneaya arkadan uygulanan basınç arttıkça, korneaya gönderilen hava jetinin korneayı düzleştirici etkisinin optik değerlendirilmesinin zorlaşmasına bağlı olabilir.

Yapılan korelasyon analizinde, korelasyon katsayısı 0.90 olarak bulundu. Bu değer Moreno-

## **TOPCON CT-20 PNÖMOTİK TONOMETRENİN KLINİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Montanes ve arkadaşlarının çalışmalarından(6) daha düşüktür (0.93). Bu durum , yukarıda bahsedilen ölçüm sıralaması farklılarıyla beraber aletin başlangıç kalibrasyonundaki bazı farklılara da bağlı olabilir.

Sonuç olarak, CT-20 pnömotik tonometre, Goldman aplanasyon tonometresinden anımlı olarak farklı sonuçlar vermektedir ve bu nedenle glokom hastalarının takibinde kullanılması GİB'nin yanlış değerlendirilmesine yol açabilir. Bununla beraber,

enfeksiyon yönünden potansiyel bir risk oluşturmaması, yüzeyel anestezije gerek göstermemesi, kolay uygulanması , tıp dışı personel tarafından uygulanabilmesi ve normal sınırlardaki GİB'lerde daha güvenilir olması, geniş kitlelerin taramasında CT-20 pnömotik tonometrenin yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

### **KAYNAKLAR**

1. Frenkel R. E. P. , Hong Y. J. , Shin D. H. : Comparison of the Tono-pen to the Goldmann applanation tonometer. Arch. Ophthalmol. 1988;106:750
2. Verdoorn C. , Deutman A. F. : Clinical evaluation of the Topcon CT10 tonometer. Int. Ophthalmol. 1988 ; 12 : 223-225 .
3. Climenhage H.,Plucinska H. : Comparison of the Pulsair noncontact tonometer and the Goldmann applanation tonometer. Can. J. Ophthalmol. 1989; 24 :7-9
4. Lagerlöf O. : Airpuff tonometry versus applanation tonometry. Acta Ophthalmol. 1990 ; 68 :221-224.
5. Brencher H. L., Kohl P., Reinke A. R., Yolton R. L.:Clinical comparison of air-puff and Goldmann tonometers J. Am. Optom. Assoc. 1991; 62: 395-402.
6. Moreno-Montanes J. , Gomez-Demmel E. , Lajara-Blesa J. , Aliseda-Perez de Madrid . : Comperative study of three non-contact tonometers and the Goldmann tonometer. Ophthalmologica 1994; 208: 115-118 .