

# Pulsair Non-Kontakt Tonometre ile Goldmann Applanasyon Tonometresinin Karşılaştırılması

Ümit EKŞİOĞLU\*, İlğaz SAĞDIÇ YALVAÇ", Ayşe NURÖZLER",  
Yasemin KARAGÖZ", Ümit AKGÜN", Remzi KASIM"\*, Sunay DUMAN

## ÖZET

Bu çalışmada Pulsair 2000 non-contact tonometresi ile Goldmann applanasyon tonometresi etkinlik ve uyum yönünden karşılaştırıldı. 83 hastanın 166 gözü çalışma kapsamına alındı. Olgularımızın 457 erkek 38'i kadın olup yaş ortalaması  $55.1 \pm 74.5$  (14-90) idi. Lineer regresyon analizinde Pulsair Sağ -  $0.99 \times$  Goldmann -  $0.17$ , Pulsair Sol  $0.77 \times$  Goldmann +  $4.09$ , Pulsair Total -  $0.83 \times$  Goldmann +  $2.98$  bulundu ( $p < 0.0001$ ). Sağ gözlerde yapılan ölçümlerde %94 (78 göz), sol gözlerde %86 (71 göz), bilateral olarak %90 (149 göz) oranında  $\pm 3$  mmHg'lık yakınlık elde edildi. Bu bulgulara göre Pulsair 2000'in klinik olarak göz içi basıncını değerlendirmede etkin ve emniyetli olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Tonometri, Pulsair, Non-kontakt tonometri

T Klin Oftalmoloji 1995, 4: 33-35

## SUMMARY

### COMPARISON OF THE PULSAIR NON-CONTACT TONOMETER WITH GOLDMANN APPLANATION

In this study, the pulsair 2000 non-contact tonometer is compared with the goldmann applanation tonometer from the view points of efficiency and reliability. Data from 166 eyes of 83 patients were analyzed (45 male, 38 female, mean of ages -  $55.1 \pm 14.5$  (14-90). A linear regression analysis showed the relationship between the instruments to be: Pulsair OD-  $0.99 \times$  Goldmann -  $0.17$ , Pulsair OS-  $0.77 \times$  Goldmann +  $4.09$ , Pulsair Total -  $0.83 \times$  Goldmann +  $2.9$  ( $p < 0.0001$ ). In right eyes 94% (78 eyes), in left eyes 86% (71 eyes), bilateral 90% (149 eyes) of averaged intraocular pressure measurements obtained with the pulsair 2000 non-contact tonometer fell on or with in  $\pm 3$  mmHg of those measured with the goldmann tonometer. According to these measurements it is concluded that the pulsair 2000 non-contact tonometer can provide clinically useful measurements of intraocular pressure.

**Key Words:** Tonometer, Pulsair, Non-contact tonometer

T Klin J Ophthalmol 1995,4: 33-35

## Giriş

Göz içi basıncı (GİB) ölçümü genellikle kornea ile mekanik teması gerektiren aletler ile yapılmaktadır ve

bu konudaki en güvenilir alet ise Goldmann applanasyon tonometresidir (1). İlk defa 1972 yılında Grolman tarafından geliştirilen "Non-Contact" tonometrelerde ise hava akımı yoluyla düzleştirme sağlanmaktadır. Böylece korneal anestezi ve flouressein uygulaması gerekmemekte ve enfeksiyon riski ortadan kalkmaktadır (2,3).

**Geliş Tarihi:** 7.11.1994

\* Dr.Ankara Hastanesi Göz Kliniği, Asistanı,

\*\* Uz.Dr.Ankara Hastanesi Göz Kliniği,

\*\*\* Dr.Ankara Hastanesi Göz Kliniği, Şet Yardımcısı,

\*\*\*\* Dr.Ankara Hastanesi Göz Kliniği, Şefi, ANKARA

<sup>1</sup> 1994 Antalya 28. TOD Ulusal Kongresinde poster olarak sunulmuştur.

Keeler pulsair non-kontakt tonometresi diğer non-kontakt tonometrelerden farklı olarak kolay taşınabilmesi ve her pozisyonda ölçüm yapabilmesi nedeniyle glokom taramalarında, preoperatif GİB ölçümünde(4) ve pediatrik oftalmolojik muayenelerde rahatlıkla kullanılmaktadırlar.

**Yazışma Adresi:** İlğaz SAĞDIÇ YALVAÇ  
Alaçam Sok. 12/5  
Çankaya 06680 ANKARA

1991 yılında, pulsair non-kontakt tonometresi yeniden düzenlenerek, bazı ergonomik kolaylıklar sağlanmıştır. Pulsair 2000 adını alan bu aletin, Goldmann

aplanasyon tonometresi ile uyumluluğu ve güvenilirlik derecesi bu çalışmada değerlendirilmiştir.

### Materyel ve Metod

83 olgunun 166 gözü çalışma kapsamına alındı. Olgularımızın, 45'i (%54) erkek, 38'i (%46) kadın olup yaş ortalaması 55.1±14.5 idi (Range 14-90). 20 hasta primer açık açılı glokom (PAAG), 15 hasta oküler hipertansiyon olup, 48 normal olguya ise rutin oftalmolojik muayeneleri sırasında GİB ölçümü uygulandı. Olgularımızın hepsinden onaylı izin belgesi alındı. Olgulara öncelikle yapılacak işlem kısaca anlatıldıktan sonra topikal anestezi kullanılmadan pulsair-2000 tonometresi ile arka arkaya 4 ölçüm yapıldı ve bunların ortalamaları alındı. Daha sonra %0.4 oksibuprokain içeren lokal anestetik + floureseinli damla damlatılarak kalibre edilmiş Nikon Goldmann aplanasyon tonometresi ile GİB değerleri ölçüldü. Arka arkaya yapılan 3 ölçümün ortalaması alındı. Bu işlemler iki ayrı doktor tarafından, birbirlerinden haberdar edilmeden randomize olarak önce sağ, daha sonra sol gözlerinde tekrarlandı. Elde edilen sonuçlar Lineer regresyon analizi ve one-way anova ile yapılan varyans analizinde istatistiksel olarak değerlendirildi.

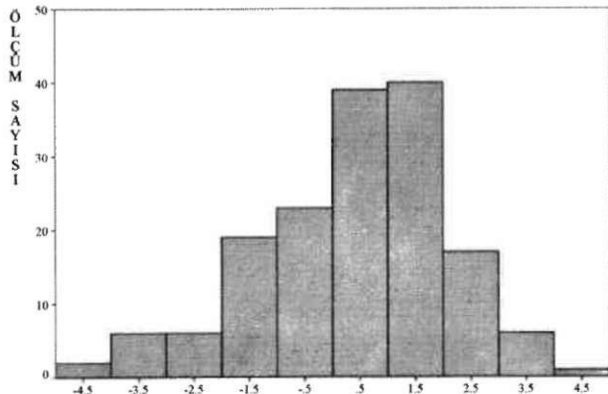
### Sonuçlar

Ortalama GİB değerleri, Applanasyon sağ 18.28±6.79 (10-42 mmHg), Applanasyon sol 17.79±10.64 (5-70 mmHg), Pulsair sağ 18.13±7.06 (9-41) mmHg pulsair sol 17.87±8.24 (5-50 mmHg) olarak bulundu. Goldmann ve pulsair ölçümlerinde sağ ve sol göz farklı olarak karşılaştırılıp aradaki ilişki incelendiğinde regresyon çizgisi Pulsair Sağ - 0.99 x Goldmann - 0.17, Pulsair Sol - 0.77 x Goldmann + 4.09, Pulsair Total-0.83 x Goldmann+2.98 bulundu (p<0.0001). (Şekil 1-Şekil 2).

Sağ gözlerde yapılan ölçümlerde %94, sol gözlerde %86 ve bilateral olarak %90 oranında Goldmann aplanasyon tonometresi ile +3 mmHg'lik yakınlık elde edildi.

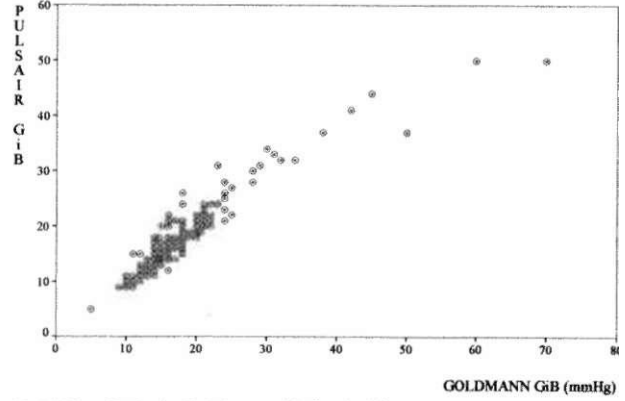
Her iki alet arasında, sağ gözlerdeki korelasyon, r- 0.9490, sol gözlerde r- 0.9560 olarak bulundu ve uyumlu olarak değerlendirildi.

### PULSAIR - GOLDMANN ÖLÇÜM FARKLARI



Şekil 1. Pulsair-goldmann scatterplot.

### PULSAIR - GOLDMANN SCATTERPLOT



Şekil 2. Pulsair-Goldmann ölçüm farkları.

### Tartışma

Şimdiye kadar yapılan çeşitli çalışmalarda pulsair non-kontakt tonometresi ile Goldmann aplanasyon tonometresi arasındaki lineer ilişki incelenmiştir (5,6). Pulsair 2000 non-kontakt tonometresinde yapılan ergonomik ilavelerin başlıcaları 10 ölçüme kadar elde edilen değerlerin saklanıp otomatik olarak ortalamalarının alınması ve 50 mmHg'ye kadar olan değerlerin herhangi bir kalibrasyona ihtiyaç kalmadan verilmesidir. Ayrıca "subflex" düğmesi ile düzensiz korneal yüzeylerden de GİB ölçümü yapılabilmektedir.

Bizim çalışmamızda, Pulsair 2000 non-kontakt tonometresinin, Goldmann aplanasyon tonometresi ile karşılaştırıldığında uyumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Olgularımızın %90 oranında, Goldmann aplanasyon tonometresi ile + 3 mmHg arasında yakınlık gösterdiği bulunmuştur. Moseley aynı alet ile yaptığı çalışmada %79 (± 3 mmHg) oranında yakınlık elde etmekle beraber Goldmann aplanasyon tonometresinde ölçümlerin biraz daha yüksek olduğunu ve bunun da pulsair ile objektif bir ölçüm sağlanırken aplanasyon ile subjektif ölçüm sağlanmasına bağlamıştır (7).

Non-kontakt tonometre, aplanasyon tonometresinden farklı olarak anlık ölçümler yaptığından kardiyak ve respiratuvar siklusa bağlı ani değişiklikler GİB'na kolaylıkla yansiyabilmektedir. Bu nedenle non-kontakt tonometre ile arka arkaya alınan ölçümler belli oranda farklılıklar göstermektedir. Fakat normal bireylerde American optical non-contact tonometresi ile yapılan arka arkaya ölçümlerin %90 oranında 4 mmHg sınırı içinde olduğu gösterilmiş ve ölçümler arasında 8 mmHg üzerinde farklılıklar olduğunda tüm ölçümlerin yeniden değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (8). Bizim ölçümlerimizde de arka arkaya alınan değerler 4 mmHg üzerini aştığında, tüm ölçümler yeniden tekrarlanarak değerlendirildi.

Applanasyon tonometreleri kullanım sıklığına bağlı olarak 6 ay veya bir yıl içinde yeniden kalibre edilmelidir. Pulsair ile yapılan çalışmalarda kullanım süresine

bağlı olarak aletin duyarlılığının %85'ten %40'a kadar düştüğü gösterilmiştir (9). Bu nedenle aletin hassasiyeti için düzenli kalibrasyonlarının yapılması gerekmektedir.

Non-kontakt tonometreler genel anestezi sırasında kullanıldığında Perkins tonometresine göre ölçüm süresini çok kısaltmaktadır (4). Bu da anestezi süresinin kısalmasını sağlamaktadır. Postoperatif dönemde; kapak ödemi, iritasyona bağlı epifora, lakrimasyon ve hastanın kişisel uyumsuzluğu hastalara aplanasyon tonometresi uygulamasını güçleştirmektedir. Bu dönemde hastalar non-kontakt tonometreye daha kolay uyum sağlamaktadırlar (10). Bu dönemde hastaya kontakt temas ile enfeksiyon bulaştırılması riski de çok azalmaktadır. Fakat, Britt'in yaptığı çalışmada, non-kontakt tonometre ile yapılan ölçümlerde micro aerosol formunda göz yaşı damlacıklarının çevreye dağıldığı ve bunun da viral dağılıma yol açabileceği vurgulanmıştır (11). Fakat şimdiye kadar bu yolla kontaminasyon bildirilmemiştir.

Sonuç olarak, Pulsair 2000 non-kontakt tonometresinin, Goldmann aplanasyon tonometresi referans alınarak karşılaştırıldığında göz içi basıncının değerlendirilmesinde etkin ve emniyetli bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

1. Shields BM. Textbook of Glaucoma. The intraocular pressure. Williams and Wilkins 1987:45-65.
2. Sponsel WE, Kaufman PL, Sriden TS, Depaul KC, Bowes HN, Olander KW, Bornebey HS. Evaluation of Keeler Pulsair non-contact tonometer. Acta Ophthalmol 1989; 67:567-72.
3. Sevük M, Turaç ME. Çökertici, Temaslı (Goldmann aplanasyon, Perkins ve Draeger El Aplanasyon), Temasız (Non-kontakt) tonometreler ile GİB ölçümlerinin karşılaştırılması. XXV. Ulusal Türk Oftalmoloji Kongresi Bülteni Cilt II 1991:267-8.
4. Bricker SRW, McGalliard JN, Mostafa SM. The Keeler pulsair impulse tonometer. Anaesthesia 1990;45:36-9.
5. Moseley MJ, Evans NM, Fielder AR. Comparison of a new non-contact tonometer with goldmann applanation. Eye 1989; 3:332-7.
6. Bonomi L, Baravelli S, Cobbe C, Tomarroll L. Evaluation of Keeler Pulsair non-contact tonometer: reliability and reproducibility. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol 1991; 229:210-2.
7. Moseley MJ, Thompson JR, Deutsch J, Misson GP, Naylor G, Tan-Yee A, Taylor RH, Fielder AR. Comparison of the Keeler pulsair 2000 non-contact tonometer with goldmann applanation. Eye 1993; 7:127-30.
8. Vernon SA. Intua-Eye pressure range and pulse profiles in normals with the pulsair non-contact tonometer. Eye 1993; 7:134-7.
9. Atkinson PL, Wishard PK, James JN, Vernon SA, Reid F. Deterioration in the accuracy of the pulsair non-contact tonometer with use: need for calibration. Eye 1992; 6:530-4.
10. Vernon SA. Non-contact tonometer in the postoperative eye. Br J Ophthalmol 1989; 73:247-9.
11. Britt JM, Clifton BC, Barnebey HS, Mills RP. Micro aerosol formation in non-contact "Air-puff" tonometry. Arch Ophthalmol 1991; 109:225-8.