

# Oküler Biyometrik Faktörler ve Sistemik Kan Basıncı Parametrelerinin Oküler Nabız Amplitüdü ile İlişkisi

## Relationship of Ocular Pulse Amplitude with Ocular Biometric Factors and Systemic Blood Pressure Parameters

Funda Ebru ÖNMEZ<sup>1</sup>, Attila ÖNMEZ<sup>2</sup>, Özlem BURSALI<sup>1</sup>, Şule BAHADIR COŞKUN<sup>1</sup>, Gürsoy ALAGÖZ<sup>3</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Oküler nabız amplitüdü (ONA), sistolik ve diyastolik göz içi basıncı (GİB) farkıdır. Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde ONA değerinin, sistemik kan basıncı ve oküler biyometrik faktörlerle ilişkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntem:** Yaşları 40-75 arası olan 104 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. Çalışma kapsamındaki tüm olgulara rutin oftalmolojik muayeneye ek olarak dinamik kontur tonometri ile GİB ve ONA ölçümü, santral korneal kalınlık (SKK), aksiyel uzunluk (AU), ön kamara derinliği (ÖKD) ve sistolik ve diyastolik kan basıncı (SKB ve DKB) ölçümleri yapıldı. ONA ile GİB, SKB ve DKB, AU, SKK ve ÖKD arasında korelasyon analizi için Pearson korelasyon analizi kullanıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil olan 104 hastanın 208 gözü çalışma kapsamına alındı. Ortalama yaş 51.02 ( $\pm 6.68$ ) yıl olarak bulundu. Hastaların 49'u (%47.1) kadın, 55'i (%52.9) erkekti. Ortalama ONA  $2.92 \pm 1.68$  mmHg, AU  $23.2 \pm 0.91$  mm, SKK  $546.6 \pm 34.8$   $\mu$ m, ÖKD  $3.1 \pm 0.5$  mm, SKB  $134.6 \pm 25.4$  mmHg ve  $76.2 \pm 13.6$  mmHg olarak saptandı. ONA ile GİB arasında anlamlı korelasyon saptandı ( $p=0.000$ ). Yaş, cinsiyet, sistemik kan basıncı, ÖKD ve SKK ile ONA arasında anlamlı korelasyon saptanmazken, düşük ONA değerlerinin, düşük GİB ve yüksek AU değeri ile ilişkili olduğu görüldü.

**Sonuç:** Sağlıklı kişilerde ONA değerleri, aksiyel uzunluk ve göz içi basıncı ile ilişkilidir ancak ONA ile yaş, ön segment ve sistemik kan basıncı parametreleri arasında ilişki saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Oküler nabız amplitüdü, pascal dinamik kontur tonometrisi, sistemik kan basıncı.

### ABSTRACT

**Purpose:** The ocular pulse amplitude (OPA) is the difference between systolic and diastolic intraocular pressure (IOP). The purpose of this study was to assess the relationship of OPA with systemic blood pressure and ocular biometric factors in healthy subjects.

**Materials and Methods:** 104 healthy subjects aged between 40-75 years were included in the study. Ocular pulse amplitude and IOP were measured by dynamic contour tonometry, and central corneal thickness (CCT), axial length (AL), anterior chamber depth (ACD), and systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP) measurements were performed in addition to a routine ophthalmologic examination. Associations between OPA and IOP, SBP, DBP, AL, CCT and ACD were analyzed with Pearson correlation analysis.

**Results:** A total of 208 eyes of 104 cases were included in the study. The mean age of the patients was 51.02 ( $\pm 6.68$ ) years with 49 (47.1%) females and 55 (52.9%) males. Mean values were as follows: OPA  $2.92 \pm 1.68$  mmHg, AL  $23.2 \pm 0.91$  mm, CCT  $546.6 \pm 34.8$   $\mu$ m, ACD  $3.1 \pm 0.5$  mm, SBP  $134.6 \pm 25.4$  mmHg and DBP  $76.2 \pm 13.6$  mmHg. Correlation analysis showed significant association between OPA and IOP ( $p=0.000$ ). Low OPA was associated with low IOP and long AL, whereas no correlation was found between age, sex, SBP, ACD and CCT with OPA.

**Conclusion:** In healthy subjects, ocular pulse amplitude was significantly associated with intraocular pressure and axial length but not with age, anterior eye structures and systemic blood pressure.

**Key Words:** Ocular pulse amplitude, Pascal dynamic contour tonometry, systemic blood pressure.

- 1- M.D. Sakarya University Training and Research Hospital, Eye Clinic, Sakarya/TURKEY  
ONMEZ F.E., ebru.funda@gmail.com  
BURSALI O.,  
BAHADIR COSKUN S.,
- 2- M.D. Asistant, Sakarya University Training and Research Hospital, Eye Clinic, Sakarya/TURKEY  
ONMEZ A.,
- 3- M.D. Professor, Sakarya University Training and Research Hospital, Department of Internal Medicine, Sakarya/TURKEY  
ALAGOZ G., gursoyalagoz@yahoo.com

Geliş Tarihi - Received: 21.02.2013  
Kabul Tarihi - Accepted: 15.07.2013  
Glo-Kat 2014;9:49-52

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D. Funda Ebru ONMEZ  
Sakarya University Training and Research Hospital, Eye Clinic,  
Sakarya/TURKEY

Phone: +90 505 242 28 26  
E-Mail: ebru.funda@gmail.com

## GİRİŞ

Oküler nabız amplitüdü (ONA), sistolik ve diyastolik göz içi basıncı (GİB) farkıdır ve her bir kardiyak siklus sırasında gerçekleşen oküler kan akımı hakkında bilgi verir.<sup>1</sup> ONA, genel dolaşım ile ilgili bir parametredir.<sup>2-4</sup> Bunun yanında yaş, cinsiyet ve gözle ilgili faktörler de (GİB, aksiyel uzunluk) bu değeri etkiler.<sup>2</sup>

Dinamik kontur tonometre (DKT; Swiss Microtechnology AG, Port, İsviçre), santral kornea kalınlığı (SKK) ve korneanın eğriliğinden bağımsız olarak transkorneal metot ile GİB ve ONA'yı ölçebilen kontakt bir tonometredir. Yaklaşık 5 ile 8 saniye arasında, saniyede 100 GİB ölçümü yaparak, dinamik GİB ölçümü gerçekleştirmektedir.<sup>5,6</sup>

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı bireylerde oküler kan akımının, sistemik kan basıncı, aksiyel uzunluk ve santral korneal kalınlık ile ilişkisini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Göz hastalıkları polikliniğinde muayene olan ve bilgilendirilmiş oluru alınan 40-75 yaş arası sağlıklı kişiler çalışmaya dahil edildi. Sistemik vasküler hastalık (diyabetes mellitus, hipertansiyon vb.), kardiyak ve pulmoner hastalık, vaskülit, gebelik, oküler travma, korneal anormallikler, geçirilmiş oküler cerrahi, glom, üveit ve kronik ilaç kullanma öyküsü bulunan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma kapsamındaki tüm olgulara refraksiyon muayenesi, göz içi basınç ölçümü, ön ve arka segment muayenesini içeren rutin oftalmolojik muayeneye ek olarak sırasıyla ön kamara derinliği (ÖKD) ve aksiyel uzunluk (AU) ölçümü, DKT ile GİB ve ONA ölçümü, ultrasonik pakimetre ile SKK ölçümü ve sistemik kan basıncı ölçümü yapıldı.

GİB ve ONA ölçümü her iki göze %0.5 proparakain ile topikal anestezi uygulandıktan sonra Paskal DKT kullanılarak yapıldı. Prob ucu santral korneaya hafifçe değdirildi ve doğru pozisyon ve uygun kontür sağlandığını ve ölçüm alındığını gösteren ses duyulduktan sonra 5-10 saniye boyunca tonometre ucu kornea üzerinde tutuldu.

Kontur tonometre ile GİB ve ONA ölçülürken, üretici firma tarafından önerildiği şekilde, 1 ve 2 kalite ölçümleri kabul edildi. Kalite skoru 1 ise tek ölçüm, kalite skoru 2 veya 3 ise ardışık 3 ölçümün aritmetik ortalaması alındı, kalite skoru 4 veya 5 olan bireyler çalışma dışı bırakıldı.

Kontur tonometre ölçümlerinin tamamlanmasını takiben, SKK, ÖKD, AU ve sistemik arteriyel kan basıncı ölçüldü. ÖKD ve AU ölçümü IOL Master (Carl Zeiss Meditec AG, Almanya) kullanılarak yapıldı.

Santral kornea kalınlıkları (SKK), topikal anestezi altında ultrasonik pakimetre (DGH-550, DGH Technology Inc., Exton, Pennsylvania, USA) kullanılarak ölçüldü. Hastaların sistemik kan basınçları, manuel olarak tansiyon aleti ile ölçüldü.

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 programı (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama±standart sapma şeklinde ifade edildi. ONA ile GİB, sistolik ve diyastolik kan basıncı (SKB, DKB), aksiyel uzunluk, SKK ve ÖKD arasında korelasyon analizi için Pearson korelasyon analizi kullanıldı. P değeri 0.05'in altında istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya dahil olan 104 hastanın 208 gözü çalışma kapsamına alındı. Hastaların 49'u (%47.1) kadın, 55'i (% 52.9) erkekti. Ortalama yaş 51.02 (±6.68) yıl olarak bulundu.

Çalışmaya alınan gözlerde, ortalama ONA 2.92±1.68 mmHg, ortalama aksiyel uzunluk 23.2±0.91 mm, ortalama SKK 546.6±34.8 µm, ortalama ÖKD 3.1±0.5 mm, ortalama sistolik kan basıncı (SKB) 134.6±25.4 mmHg ve ortalama diyastolik kan basıncı (DKB) 76.2±13.6 mmHg olarak saptandı.

Yapılan korelasyon analizinde GİB ile SKK arasında pozitif korelasyon saptanırken (p=0.000), GİB ile aksiyel uzunluk ve ön kamara derinliği arasında anlamlı korelasyon görülmedi (p>0.05).

Yaş, cinsiyet, sistemik kan basıncı, ÖKD ve SKK ile ONA arasında anlamlı korelasyon saptanmazken, ONA ile GİB arasında pozitif, ONA ile aksiyel uzunluk arasında negatif korelasyon saptandı (Tablo).

**Tablo:** Oküler nabız amplitüdü ile diğer oküler biyometrik ve sistemik parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

	Ortalama±SD	r değeri*	p değeri
Yaş, yıl	51.02±6.68	0.037	0.6
GİB mmHg	18.5±3.62	0.20	0.004
AU mm	23.2±0.91	-0.20	0.004
SKK µm	546.6 ±34.8	-0.98	0.15
ÖKD mm	3.1±0.5	-0.05	0.24
SKB mmHg	134.6±25.4	-0.09	0.18
DKB mmHg	76.2 ±13.6	0.004	0.95

\*Pearson korelasyon analizi.

GİB; Göz İçi Basıncı, AU; Aksiyel Uzunluk, SKK; Santral Kornea Kalınlığı, ÖKD; Ön Kamara Derinliği, SKB; Sistolik Kan Basıncı, DKB; Diyastolik Kan Basıncı.

## TARTIŞMA

Çalışmamızda DKT ile ölçülen ONA değerinin sistemik kan basıncı parametrelerinden etkilenmediği görüldü. Kan basıncı ile ONA'nın arttığını gösteren çalışmalar olduğu gibi, etkilenmediğini gösteren çalışmalar da vardır.<sup>7-9</sup> Grieshaber ve ark.,<sup>5</sup> yaptıkları çalışmada, bizim sonuçlarımıza benzer şekilde, sistolik ve diyastolik kan basıncının ONA ile korele olmadığı rapor etmişlerdir. Grieshaber ve ark.,<sup>5</sup> ONA'nın sistemik kan basıncındaki değişikliklerden etkilenmemesinde, büyük damar yapılarında bulunan baroreseptörlerin katkısı olduğunu, bu baroreseptörler sayesinde, kan basıncının regüle edilerek, gözde stabil bir kan akımı sağlandığını ileri sürmektedir.

DKT ile ölçülen tek ya da çift taraflı ONA artışı ya da azalmasının, aort regürjasyonu, vasküler stenoz veya arteriovenöz fistül gibi hastalıklarla birlikte olabileceği belirtilmiştir.<sup>10-12</sup> Bu nedenle sağlıklı kişilerde ONA referans aralığının bilinmesi çok önemlidir.

Çalışmamızdaki ortalama ONA değeri 2.92±1.68 mmHg olarak bulunmuştur. ONA değerinin bilinmesi, bazı vasküler hastalıklar açısından önemli olmasının yanı sıra glokom hastaları için de klinik önem arz etmektedir. Düşük ONA değerlerinin normotansif glokom, primer açık açılı glokom ve glokomatöz görme alanı defektleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.<sup>13,14</sup>

Kaufmann ve ark.,<sup>7</sup> yaptıkları çalışmaya paralel şekilde, çalışmamızda yaş ve ONA arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır. Buna karşılık Grieshaber ve ark.,<sup>5</sup> yaptıkları çalışmaya benzer şekilde aksiyel uzunlukla ONA arasında negatif, GİB ile ONA arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. ONA ile GİB arasındaki bu anlamlı ilişki skleral duvarın elastik özellikleri ile açıklanabilir. Yüksek GİB düzeyleri gözlerde skleral duvar gerilimini artırır, daha fazla elastik genişlemeye neden olur ve kalbin sistolü sırasındaki oküler volümde artışa yol açar.<sup>15,16</sup> Çalışmalarda her 1 mmHg GİB değişimi için 0.12-0.21 mmHg ONA artışı görülmüştür.<sup>5,15</sup>

Çalışmamızda, aksiyel uzunluk arttıkça ONA değerinden azalma saptanmıştır. Bu durum, göze gelen kan akımının geniş miyopik bir bulbusta, daha küçük bir bulbusa kıyasla, göreceli olarak daha düşük bir volüm değişikliğine sebep olacağı şeklinde açıklanmıştır.<sup>7</sup> Miyopik gözlerde skleranın daha ince olmasının, pulsatil volüm değişikliğine karşı daha düşük direnç sergilemesi nedeniyle ONA'yı etkileyebileceği öne sürülmüştür.<sup>7,17,18</sup> Bu bulgular sağlıklı gözlerde aksiyel uzunluk ve ONA ilişkisini araştıran farklı çalışmalarla da desteklenmiştir.<sup>5,19</sup>

DKT ile yapılan ONA ölçümlerinin korneanın biyomekanik parametrelerinden etkilenmediği yapılan pek çok çalışmada gösterilmiştir.<sup>5,11,15,17,18</sup>

Bizim çalışmamızda da, DKT ile ölçülen ONA değeri ile ön segment parametreleri arasında herhangi bir korelasyona rastlanmadı.

Çalışmamızda saptanan SKK ile GİB arasındaki korelasyon, DKT ile yapılan ölçümlerin SKK'den bağımsız olmadığını göstermektedir. Buna karşılık Kaufmann ve ark.,<sup>7</sup> sağlıklı gözlerde DKT ile yapılan GİB ölçümlerinin SKK'den etkilenmediğini rapor etmişlerdir. Ku ve ark.,<sup>20</sup> yaptığı diğer bir çalışmada DKT'nin SKK'dan istatistiksel olarak etkilenmediği ancak bu etkilenmenin anlamlılık düzeyine yakın olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, bazı klinik çalışmalarda DKT ölçümlerinin kornea kalınlığından etkilendiğini ancak bu etkilenmenin diğer GİB ölçme yöntemlerinden daha az olduğu gösterilmiştir.<sup>21-23</sup>

DKT ile yapılan diğer bir çalışmada GİB ölçümünün aksiyel uzunluktan etkilenmediği bildirilmiştir.<sup>7</sup> Çalışmamızda buna paralel olarak, aksiyel uzunluk ve DKT ile GİB ölçümü arasında da bir ilişki saptanmamıştır. DKT, aplanasyon yapmadan ve korneaya çok az bir kuvvet uygulayarak GİB ölçtüğünden oküler rijidite ve elastisite gibi aksiyel uzunluğu ilgilendiren oküler faktörlerden de göreceli olarak daha az etkilenmektedir. Ancak, her ne kadar DKT ile GİB ölçümünün SKK, kornea kurvatürü ve aksiyel uzunluk gibi oküler parametrelerden aplanasyon tonometrelerine göre daha az etkilendiği bildirilmekte ise de, korneanın biyomekanik özelliklerinden tamamen bağımsız ölçüm yaptığı söylenemez.

Sonuç olarak çalışmamızda, sağlıklı kişilerde DKT aracılığıyla ölçülen ONA değerleri ile sistemik kan basıncı parametreleri arasında ilişki saptanmamıştır. Karotis sistemdeki regülasyon mekanizmaları yanı sıra skleral rijidite, kan basıncındaki değişikliklerin oküler kan akımı üzerindeki direkt etkisini azaltmada rol oynayabilir.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Punjabi OS, Kniestedt C, Stamper RL, et al. Dynamic contour tonometry: principle and use. Clin Experiment Ophthalmol 2006;34:837-40.
2. Erdurmuş M, Hepşen İF. Paskal dinamik kontur tonometre. Glo-Kat 2007;2:143-8.
3. Özçetin H., Glokom: Tanısı, tipleri ve tedavisi, göziçi basıncı ölçümü ve tonometreler Nobel Kitabevleri Ltd. Şti. 2009;3:55-116.
4. Özçetin H, Baykara M, Atasoy A ve ark. Oküler nabız amplitüdünün değerlendirilmesinde dinamik kontur tonometrenin önemi. Glo-Kat 2008;3:153-7.
5. Grieshaber MC, Katamay R, Gugleta K, et al. Relationship between ocular pulseamplitude and systemic blood pressure measurements. Acta Ophthalmol 2009;87:329-34.
6. Villas-Boas FS, Doi LM, Sousa AK, et al. Correlation between diurnal variation of intraocular pressure, ocular pulse amplitude and corneal structural properties. Arq Bras Oftalmol 2009;72:296-301.

7. Kaufmann C, Bachmann LM, Robert YC, et al. Ocular pulse amplitude in healthy subjects as measured by dynamic contour tonometry. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1104-8.
8. Jordao ML, Lupinacci AP, Ferreira EL, et al. Influence of age, central corneal thickness, and quality score on dynamic contour tonometry. *Eye (Lond)* 2009;23:1364-9.
9. Kotecha A, White ET, Shewry JM, et al. The relative effects of corneal thickness and age on Goldmann applanation tonometry and dynamic contour tonometry. *Br J Ophthalmol* 2005;89:1572-5.
10. McKee HD, Saldana M, Ahad MA. Increased ocular pulse amplitude revealing aortic regurgitation. *Am J Ophthalmol* 2004;138:503.
11. Kaufmann C, Fierz A, Kollias SS, et al. Ocular pulse amplitude in a case of innominate steal syndrome. *Am J Ophthalmol* 2002;133:155-6.
12. Golnik KC, Miller NR. Diagnosis of cavernous sinus arteriovenous fistula by measurement of ocular pulse amplitude. *Ophthalmology* 1992;99:1146-52.
13. Stalmans I, Harris A, Vanbellinghen V, et al. Ocular pulse amplitude in normal tension and primary open angle glaucoma. *J Glaucoma* 2008;17:403-7.
14. Vulsteke C, Stalmans I, Fieuws S, et al. Correlation between ocular pulse amplitude measured by dynamic contour tonometer and visual field defects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:559-65.
15. Schmidt KG, Pillunat LE, Kohler K, et al. Ocular pulse amplitude is reduced in patients with advanced retinitis pigmentosa. *Br J Ophthalmol* 2001;85:678-82.
16. Dastiridou AI, Ginis HS, De Brouwere D, et al. Ocular rigidity, ocular pulse amplitude, and pulsatile ocular blood flow: the effect of intraocular pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:5718-22.
17. Ito K, Tawara A, Kubota T, et al. IOP measured by dynamic contour tonometry correlates with IOP measured by Goldmann applanation tonometry and non-contact tonometry in Japanese individuals. *J Glaucoma* 2012;21:35-40.
18. Francis BA, Hsieh A, Lai MY et al. Effects of corneal thickness, corneal curvature, and intraocular pressure level on Goldmann applanation tonometry and dynamic contour tonometry. *Ophthalmology* 2007;114:20-6.
19. Erickson DH, Goodwin D, Rollins M, et al. Comparison of dynamic contour tonometry and Goldmann applanation tonometry and their relationship to corneal properties, refractive error, and ocular pulse amplitude. *Optometry* 2009;80:169-74.
20. Ku JY, Danesh-Meyer HV, Craig JP, et al. Comparison of intraocular pressure measured by Pascal dynamic contour tonometry and Goldmann applanation tonometry. *Eye* 2006;20:191-8.
21. Martinez-de-la-Casa JM, Garcia-Feijoo J, Vico E, et al. Effect of corneal thickness on dynamic contour, rebound, and Goldmann tonometry. *Ophthalmology* 2006;113:2156-62.
22. Öztürk F, Kusbeci T, Yavaş G, ve ark. Pascal dinamik kontur tonometre ile ölçülen göz içi basınç değerlerinin goldmann applanasyon tonometresi, non kontakt tonometre ve tonopen ile karşılaştırılması ve santral kornea kalınlığının etkisi. *Glo-Kat* 2006;1:171-5.
23. Eser E, Bafer EF, Seymenoğlu G. Pascal dinamik kontur tonometre, Goldmann applanasyon tonometresi, tonopen ve nonkontakt tonometre ile göz içi basınç ölçümlerine korneal, refraktif ve biyometrik parametrelerin etkisi. *Glo-Kat* 2008;3:230-5.