

# Beden Kitle İndeksinin Göz İçi Basıncı ve Oküler Puls Amplitüdüne Etkisi: Bir Ön Çalışma

## The Effect of Body Mass Index on Intraocular Pressure and Ocular Pulse Amplitude: A Preliminary Study

Dr. Remzi KARADAĞ,<sup>a</sup>  
Dr. Mehmet KANBAY,<sup>b</sup>  
Dr. Uğur Can KESKİN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göz Hastalıkları AD,  
<sup>b</sup>Nefroloji AD,  
Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 09.06.2008  
Kabul Tarihi/Accepted: 19.11.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Remzi KARADAĞ  
Fatih Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Göz Hastalıkları AD, Ankara,  
TÜRKİYE/TURKEY  
drkaradag@yahoo.com

**ÖZET Amaç:** Beden kitle indeksi (BKİ)'nin göz içi basıncı (GİB) ve oküler puls amplitüd (OPA)'e etkisini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Sistemik hastalığı olmayan 60 sağlıklı birey çalışmaya dahil edildi. Tüm bireylerin BKİ (kg/m<sup>2</sup>) hesaplandı. Dinamik kontur tonometre (DKT) ile GİB ve oküler puls amplitüd ölçümü yapıldı. DKT ölçümleriyle aynı anda kan basıncı ölçümü de yapıldı. Kişiler BKİ'lerine göre 2 gruba ayrıldı. Grup 1 BKİ < 25 olanlardan, grup 2 ise BKİ ≥ 25 olanlardan oluşmaktaydı. Gruplar; GİB, OPA, sistolik kan basıncı (SKB) ve diyastolik kan basıncı (DKB) açısından istatistiksel olarak değerlendirildi. **Bulgular:** Grup 1'deki 25 (15 kadın/10 erkek) kişinin yaş ortalaması 45.2 ± 14.4 yıldır. Bu grupta ortalama GİB; 16.6 ± 2.4 mmHg, OPA; 3.1 ± 0.9 mmHg, SKB 123.5 ± 8.1 mmHg ve DKB 79.5 ± 8.2 mmHg olarak saptandı. Grup 2'deki 35 kişinin (20 kadın/15 erkek) yaş ortalaması 48.4 ± 11.9 yıldır. Bu grupta ortalama GİB; 16.2 ± 2.1 mmHg, OPA; 2.5 ± 0.8 mmHg, SKB 124.7 ± 10.4 mmHg ve DKB 82.2 ± 8.7 mmHg olarak saptandı. Her iki grupta, OPA (p=0.002) haricindeki parametreler (p>0.05) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. **Sonuç:** Her iki grupta aynı GİB, SKB ve DKB'ye sahip olmalarına rağmen OPA değerleri BKİ büyük olan grupta daha düşük olarak ölçülmektedir. Bu durum BKİ yüksek olan kişilerin koroidal perfüzyonunun ve oküler kan akımlarının normal BKİ'ye sahip bireylerden daha düşük olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Beden kitle indeksi; göz içi basıncı; dinamik kontur tonometre; kan basıncı

**ABSTRACT Objective:** The aim of the study was to determine the effect of body mass index (BMI) on intraocular pressure (IOP) and ocular pulse amplitude (OPA). **Material and Methods:** Sixty healthy subjects were included to the study. BMI (kg/m<sup>2</sup>) was calculated for all participants. IOP and OPA were measured with dynamic contour tonometry (DCT). Additionally, systemic blood pressure measurements were performed at the same time with DCT measurements. We divided patients into two groups according to BMI as: group I, BMI < 25 and group II, BMI ≥ 25. Statistical analysis of the groups was performed according to mean IOP, OPA, systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP). **Results:** In group I, the mean age of the 25 patients (15 female/10 male) was 45.2 ± 14.4 years. Mean IOP was 16.6 ± 2.4 mmHg, OPA was 3.1 ± 0.9 mmHg, SBP was 123.5 ± 8.1 mmHg and DBP was 79.5 ± 8.2 mmHg in this group. In group 2, the mean age of the 35 subjects (20 female/15 male) was 48.4 ± 11.9 years. Mean IOP was 16.2 ± 2.1 mmHg, OPA was 2.5 ± 0.8 mmHg, SBP was 124.7 ± 10.4 mmHg and DBP was 82.2 ± 8.7 mmHg in this group. There were no statistically significant differences between the groups in terms of the other parameters (p>0.05) except for OPA (p=0.002). **Conclusion:** Although SBP, DBP and IOP values were similar in both groups, OPA values are significantly low in subjects with high BMI. This study shows that choroidal perfusion and ocular blood flow is low in subjects with high BMI compared to subjects with normal BMI.

**Key Words:** Body mass index; intraocular pressure; tonometry, ocular; blood pressure

Obezite çoğu ülke için prevalansı hızla artan sağlık problemlerinden biridir.<sup>1</sup> Koroner arter hastalığı, tip 2 diyabet, hipertansiyon, felç, osteoartrit ve uyku apnesi gibi pek çok sistemik hastalık için iyi bilinen bir risk faktörüdür.<sup>1</sup> Buna rağmen gözde olan etkileri daha az rapor edilmiştir. Obezitenin; katarakt, glokom, diyabetik retinopati ve yaşa bağlı makula dejenerasyonu gibi göz hastalıkları ile ilişkisi bilinmektedir.<sup>2-8</sup>

Geçmişte yapılan çalışmalarda obezite ile göz içi basıncı (GİB) arasında pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir. Ayrıca obezite, GİB yüksekliği için bağımsız bir risk faktörüdür.<sup>9-11</sup>

Belirgin sayıda glokomlu hastada tedavi ile GİB düşürülmesine rağmen ilerleyici hasar devam etmektedir.<sup>12</sup> Glokomun etiyojisinde artmış GİB'nin yanında nörotoksisite, azalmış oküler kan akımı, oküler vasküler fonksiyon bozukluğu ve sistemik kan basıncı değişikliklerinin olası katkıda bulunan faktörler olduğu düşünülmektedir.<sup>13-18</sup> Oküler kan akımında değişikliklere yol açan nedenlerden biri de obezitedir.<sup>5</sup>

Dinamik kontur tonometre (DKT) (Pascal tonometer, SwissMicroteknology AG, Port, İsviçre) korneanın biyomekanik özelliklerinden bağımsız ölçüm yapmak için tasarlanmış, yeni kontak tonometrelerden biridir.<sup>19</sup> Gözle temas halindeyken, sistolik ve diyastolik GİB'leri ve onların farkı olan oküler puls amplitüdü (OPA)'nü belirler.<sup>20</sup> OPA dolaylı olarak koroidal perfüzyonu ve oküler kan akımını göstermektedir. Bu parametre glokom için bağımsız bir risk faktörü olarak ileri sürülmektedir.<sup>20-22</sup>

Çalışmamız, DKT ile ölçülen OPA değerini, beden kitle indeksi (BKİ)'ne göre normal bireyler arasında karşılaştıran literatürdeki ilk çalışmadır.

Bu ön çalışmanın amacı, GİB ve OPA değerlerini farklı BKİ'ye sahip sağlıklı kişilerde karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya, hastanemizin dahiliye bölümünde muayene edilen sistemik hastalığı olmayan 60 kişi-

nin 120 gözü dâhil edildi. Herhangi bir oküler hastalığı ve geçirilmiş cerrahi girişimi olan hastalar çalışmaya alınmadı. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'nda yer alan etik prensiplere uygun olarak planlandı ve kurumsal etik kurul onayı alındı.

BKİ, hasta ağırlığı/boy<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) formülüne göre hesaplandı. Hastaların BKİ değerleri 18.5'ten az ise düşük kilolu, 18.5-24.9 arasında ise normal, 25-29.9 arasında ise fazla kilolu, 30'un üzerinde ise obez olarak değerlendirildi.<sup>23,24</sup> Her kategoriye düşen hasta sayısının az olması nedeni ile düşük kilolu ve normal hastalar (BKİ'si 24.9 ve altında olanlar), grup 1 fazla kilolu ve obez hastalar (BKİ'si 25 ve üzerinde olanlar) ise grup 2 olarak ayrıldılar.

DKT ile topikal anestezi altında GİB ve OPA ölçümleri yapıldı. DKT ölçümleri için geliştirilen bir kalite skorlaması vardır. Buna göre 1. kalite ölçüm "En iyi", 2. ve 3. kalite ölçümler "Kabul edilebilir" ve 4. ve 5. kalite ölçümler ise "Kabul edilemez" olarak tanımlanmıştır.<sup>22</sup> DKT ölçümleri aynı gün içinde saat 8:00, 11:00, 14:00 ve 17:00'de olmak üzere 4 kez yapıldı. Her işlem esnasında kalite skoru 1 ve 2 olan üç ölçümün ortalaması alındı. Tüm ölçümler aynı göz hekimi tarafından gerçekleştirildi. Obez kişilerde kan basıncı yüksekliği obez olmayanlara göre daha fazla olduğundan ve kan basıncı yüksekliği de GİB'yi etkileyebildiğinden, kişilerin DKT ölçümleriyle aynı zamanda kan basıncı ölçümleri de yapıldı.

Verilerin ortalamaları, standart sapmaları, normal dağılımlı sayısal değerler için "Student's t-test" kullanıldı. Kategorik değişkenler bakımından gruplar arası karşılaştırma ki-kare testi ile yapıldı. İstatistiksel analiz için SPSS 11.5 istatistik programından yararlanıldı. p değeri < 0.05 anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Grup 1'deki 25 (15 kadın/10 erkek) kişinin yaş ortalaması 45.2 ± 14.4 yıl idi. Grup 2'deki 35 (20 kadın/15 erkek) kişinin yaş ortalaması 48.4 ± 11.9 yıl idi.

Çalışmaya alınan bireylere ait yaş, cinsiyet, GİB, OPA, BKİ, sistolik ve diyastolik kan basıncı verileri Tablo 1'de görülmektedir. Her iki grup ara-

**TABLO 1:** Her iki gruptaki kişilerin demografik verileri.

	Grup 1	Grup 2	P
Göz/hasta sayısı	50/25	70/35	
Cinsiyet K/E	15/10	20/15	0.19*
Yaş (yıl, ortalama ± SD)	45.2 ± 14.4	48.4 ± 11.9	0.262 <sup>†</sup>
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	22.4 ± 2.6	29.2 ± 4.9	0.0001*
GİB (mmHg, ortalama ± SD)	16.6 ± 2.4	16.2 ± 2.1	0.465 <sup>†</sup>
OPA (mmHg, ortalama ± SD)	3.1 ± 0.9	2.5 ± 0.8	0.002 <sup>†</sup>
SKB (mmHg, ortalama ± SD)	123.5 ± 8.1	124.7 ± 10.4	0.498 <sup>†</sup>
DKB (mmHg, ortalama ± SD)	79.5 ± 8.2	82.2 ± 8.7	0.128 <sup>†</sup>

BKİ: Beden kitle indeksi, GİB: Göz içi basıncı, OPA: Oküler puls amplitüd, SKB: Sistolik kan basıncı, DKB: Diyastolik kan basıncı.

\* Ki-kare testi,

<sup>†</sup> Student's t-test.

sında yaş, cinsiyet, GİB, sistolik ve diyastolik kan basıncı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktaydı (p değeri sırasıyla, 0.262, 0.19, 0.465, 0.498, 0.128). Grup 2'de OPA değeri grup 1'e göre anlamlı şekilde düşük bulundu (p= 0.002).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, GİB ve glokom için bağımsız bir risk faktörü olan OPA değeri BKİ'ye göre iki gruba ayrılan normal bireyler arasında karşılaştırıldı. Her iki grupta GİB, sistolik kan basıncı ve diyastolik kan basıncı arasında fark olmamasına rağmen OPA değeri fazla kilolu ve obez kişileri içeren grup 2'de anlamlı şekilde düşük bulundu.

Glokomlu hastalarda optik sinir kan akımı azalmaktadır.<sup>16</sup> OPA dolaylı olarak koroidal perfüzyonu ve oküler kan akımını göstermektedir. Bu parametre glokom (özellikle normotansif glokom) için bağımsız bir risk faktörü olarak ileri sürülmektedir.<sup>20-22</sup>

Vulsteke ve ark.<sup>25</sup> yaptıkları çalışmada DKT ile ölçülen küçük OPA değerini orta ve şiddetli glokomatöz görme alanı kaybıyla ilişkili bulmuş ve bunun glokomatöz görme alanı kayıpları için bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda grup 2'deki kişilerde OPA değerini daha düşük bulduk.

Obezitenin özellikle diyabetli hastalarda vasküler endotelial ve otonomik fonksiyon bozukluğuna neden olduğu gösterilmiştir.<sup>26,27</sup> Otonomik ve endotelial fonksiyon değişikliklerine ikincil olarak anormal oküler kan akımı ve stabil olmayan perfüzyon oluşmaktadır.<sup>5,28,29</sup> Biz çalışmamızda, dolaylı olarak oküler kan akımını gösteren OPA değerini grup 2'de daha düşük bulduk. BKİ'nin OPA'ya etkisini karşılaştıran literatürdeki ilk çalışma olduğu için sonuçlarımızı başka bir çalışmayla karşılaştırmamız mümkün olmadı.

Literatürde, obezitenin GİB yüksekliği için bağımsız bir risk faktörü olduğu ve GİB ile arasında pozitif bir ilişki olduğu rapor edilmiştir.<sup>9-11</sup> Bu araştırmacılara göre; artmış olan intraorbital yağ dokusu episkleral venöz basıncı artırır, bunun sonucunda da aközün dışı akımı azalır. Ayrıca obezite, kırmızı kan hücre sayısını, hemoglobini ve hematokriti artırmak suretiyle kan viskozitesini artırır ve böylece episkleral venlerde dışı akıma karşı bir direnç oluşur.<sup>9-11</sup> Ek olarak obez kişiler muayene sırasında biyomikroskoba yanaşma sıklığı yaşamaktadır ve bu durum GİB ölçümlerini etkilemektedir. Üstelik obezite hipertansiyon için bir risk faktörüdür.<sup>30</sup> Artmış olan kan basıncı siliyer arter basıncını artırarak hüner aközün ultrafiltrasyonunu artırmakta ve böylece GİB artmaktadır.<sup>31,32</sup> Çalışmamızdaki bireylerde hiçbir sistemik hastalık yoktu ve her iki grup arasında sistolik ve diyastolik kan basıncı açısından fark bulunmadı. Ayrıca, gruplar arasında GİB açısından da anlamlı bir fark tespit edilmedi.

Sonuç olarak, farklı BKİ'ye sahip kişilerin GİB benzer olmasına rağmen OPA değerleri BKİ büyük olan grupta düşük çıkmaktadır. Bu kişilerde OPA düşüklüğünün glokomatöz hasar için bir risk faktörü olacağını düşünmekteyiz. Glokom hastalarını BKİ'ye göre sınıflandırıp; bunun OPA, görme alanı kaybı ve optik sinir morfolometrik değerleri ile olan ilişkisini değerlendirecek ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Haslam DW, James WP. Obesity. *Lancet* 2005;366(9492):1197-209.
2. chat A. Diabetes, hypertension, and central obesity as cataract risk factors in a black population. The Barbados Eye Study. *Ophthalmology* 1999;106(1):35-41.
3. Kuang TM, Tsai SY, Hsu WM, Cheng CY, Liu JH, Chou P. Body mass index and age-related cataract: the Shihpai Eye Study. *Arch Ophthalmol* 2005;123(8):1109-14.
4. Leske MC, Connell AM, Wu SY, Hyman LG, Schachat AP. Risk factors for open-angle glaucoma. The Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol* 1995;113:918-24.
5. Cheung N, Wong TY. Obesity and eye diseases. *Surv Ophthalmol* 2007;52(2):180-95.
6. van Leiden HA, Dekker JM, Moll AC, Nijpels G, Heine RJ, Bouter LM, et al. Blood pressure, lipids, and obesity are associated with retinopathy: the hoorn study. *Diabetes Care* 2002;25(8):1320-5.
7. Clemons TE, Milton RC, Klein R, Seddon JM, Ferris FL 3rd; Age-Related Eye Disease Study Research Group. Risk factors for the incidence of Advanced Age-Related Macular Degeneration in the Age-Related Eye Disease Study (AREDS) AREDS report no. 19. *Ophthalmology* 2005;112(4):533-9.
8. Seddon JM, Cote J, Davis N, Rosner B. Progression of age-related macular degeneration: association with body mass index, waist circumference, and waist-hip ratio. *Arch Ophthalmol* 2003;121(6):785-92.
9. Klein BE, Klein R, Linton KL. Intraocular pressure in an American community. The Beaver Dam Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1992;33(7):2224-8.
10. Wu SY, Leske MC. Associations with intraocular pressure in the Barbados Eye Study. *Arch Ophthalmol* 1997;115(12):1572-6.
11. Mori K, Ando F, Nomura H, Sato Y, Shimokata H. Relationship between intraocular pressure and obesity in Japan. *Int J Epidemiol* 2000;29(4):661-6.
12. Gherghel D, Orgül S, Gugleta K, Flammer J. Retrobulbar blood flow in glaucoma patients with nocturnal over-dipping in systemic blood pressure. *Am J Ophthalmol* 2001;132(5):641-7.
13. Butt Z, O'Brien C, McKillop G, Aspinall P, Allan P. Color Doppler imaging in untreated high- and normal-pressure open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38(3):690-6.
14. Findl O, Rainer G, Dallinger S, Dorner G, Polak K, Kiss B, Georgopoulos M, et al. Assessment of optic disk blood flow in patients with open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2000;130(5):589-96.
15. Rojanapongpun P, Drance SM, Morrison BJ. Ophthalmic artery flow velocity in glaucomatous and normal subjects. *Br J Ophthalmol* 1993;77(1):25-9.
16. Gherghel D, Orgül S, Gugleta K, Gekkieva M, Flammer J. Relationship between ocular perfusion pressure and retrobulbar blood flow in patients with glaucoma with progressive damage. *Am J Ophthalmol* 2000;130(5):597-605.
17. Hayreh SS, Zimmerman MB, Podhajsky P, Alward WL. Nocturnal arterial hypotension and its role in optic nerve head and ocular ischemic disorders. *Am J Ophthalmol* 1994;117(5):603-24.
18. Kaiser HJ, Flammer J, Graf T, Stümpfig D. Systemic blood pressure in glaucoma patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993;231(12):677-80.
19. Kanngiesser HE, Kniestedt C, Robert YC. Dynamic contour tonometry: presentation of a new tonometer. *J Glaucoma* 2005;14(5):344-50.
20. Hoffmann EM, Grus FH, Pfeiffer N. Intraocular pressure and ocular pulse amplitude using dynamic contour tonometry and contact lens tonometry. *BMC Ophthalmol* 2004;4:4.
21. Schwenn O, Troost R, Vogel A, Grus F, Beck S, Pfeiffer N. Ocular pulse amplitude in patients with open angle glaucoma, normal tension glaucoma, and ocular hypertension. *Br J Ophthalmol* 2002;86(9):981-4.
22. Pourjavan S, Boëlle PY, Detry-Morel M, De Potter P. Physiological diurnal variability and characteristics of the ocular pulse amplitude (OPA) with the dynamic contour tonometer (DCT-Pascal). *Int Ophthalmol* 2007;27(6):357-60.
23. Tzamaloukas AH, Murata GH, Hoffman RM, Schmidt DW, Hill JE, Leger A, et al. Classification of the degree of obesity by body mass index or by deviation from ideal weight. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003;27(5):340-8.
24. Keskin S, Sayalı E, Temeloglu E, Ekizoglu I. Obesity and inflammation. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2005;25(5):636-41.
25. Vulsteke C, Stalmans I, Fieuws S, Zeyen T. Correlation between ocular pulse amplitude measured by dynamic contour tonometer and visual field defects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246(4):559-65.
26. Yudkin JS, Eringa E, Stehouwer CD. "Vasocrine" signalling from perivascular fat: a mechanism linking insulin resistance to vascular disease. *Lancet* 2005;365(9473):1817-20.
27. Lim HS, MacFadyen RJ, Lip GY. Diabetes mellitus, the renin-angiotensin-aldosterone system, and the heart. *Arch Intern Med* 2004;164(16):1737-48.
28. Broadway DC, Drance SM. Glaucoma and vasospasm. *Br J Ophthalmol* 1998;82(8):862-70.
29. Grieshaber MC, Flammer J. Blood flow in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16(2):79-83.
30. Nyamdorj R, Qiao Q, Söderberg S, Pitkäniemi J, Zimmet P, Shaw J, et al. Comparison of body mass index with waist circumference, waist-to-hip ratio, and waist-to-stature ratio as a predictor of hypertension incidence in Mauritius. *J Hypertens* 2008;26(5):866-70.
31. Colton T, Ederer F. The distribution of intraocular pressures in the general population. *Surv Ophthalmol* 1980;25(3):123-9.32.
32. Shiose Y. The aging effect on intraocular pressure in an apparently normal population. *Arch Ophthalmol* 1984;102(6):883-7.