

# Santral Kornea Kalınlığının Diüurnal Ritim Üzerine Olan Etkisi

## To Evaluate the Effect of Central Corneal Thickness on Diurnal Variation of Intraocular Pressure

Raziye DÖNMEZ GÜN<sup>1</sup>, Alev KOÇKAR<sup>2</sup>, Nadir KOÇKAR<sup>3</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Santral kornea kalınlığının (SKK) diüurnal ritim üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** Hakkari Devlet Hastanesi Göz Hastalıkları Polikliniği'nde Mayıs 2012-Eylül 2013 tarihleri arasında aynı hekim tarafından değerlendirilen ve ölçümleri yapılan 52 hastanın 104 gözüne ait sonuçlar geriye dönük olarak incelendi. SKK'ya göre  $>520 \mu\text{m}$  ve  $\leq 520 \mu\text{m}$  olanlar; Göz içi basıncı (GİB) dalgalanması  $\geq 5 \text{ mmHg}$  ve  $< 5 \text{ mmHg}$  olanlar gruplara ayrıldı.

**Bulgular:** Toplam 52 hastanın 30'u (%58) erkek, 22'si (% 42) kadındı. SKK  $\leq 520 \mu\text{m}$  olan olguların ortalama GİB düzeyleri tüm ölçüm saatlerinde anlamlı olarak düşük bulundu ( $p<0,01$ ). Olguların ortalama GİB değerlerinde sabah saatlerine göre öğleden sonra anlamlı olarak düşme saptandı ( $p<0,05$ ). SKK  $>520 \mu\text{m}$  olan olgularda  $\geq 5 \text{ mmHg}$  GİB dalgalanmasının anlamlı olarak daha fazla olduğu saptandı ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** SKK yüksek olan olgularda GİB dalgalanması yanıltıcı olabilir, hastanın glokom riski oluşturabilecek diğer parametreler açısından dikkatli tetkiki gerekir.

**Anahtar Kelimeler:** Santral kornea kalınlığı, diüurnal ritim, göz içi basıncı dalgalanması.

### ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate the effect of central corneal thickness (CCT) on diurnal variation of intraocular pressure (IOP).

**Materials and Methods:** This retrospective study involved an evaluation of eyes of 52 patients, a total of 104 eyes, who were followed-up and measured their IOP by the same physician between May 2012 and September 2013 in the eye clinic of Hakkari State Hospital. Patients were grouped by their CCT ( $>520 \mu\text{m}$  and  $\leq 520 \mu\text{m}$ ) and diurnal IOP variation ( $\geq 5 \text{ mmHg}$  and  $< 5 \text{ mmHg}$ ).

**Results:** Of the 58% of patients (n=30) were male, and 42% (n=22) of them were female. Intraocular pressure (IOP) of the subjects who had CCT  $\leq 520 \mu\text{m}$  were found significantly lower at all measurements ( $p<0,01$ ). It was found that mean IOP of the subjects were lower in the afternoon hours than in the morning ( $p<0,05$ ). Subjects who had CCT  $>520 \mu\text{m}$  had significantly more  $\geq 5 \text{ mmHg}$  IOP fluctuation ( $p<0,05$ ).

**Conclusion:** IOP fluctuation may cause false results in patients with high CCT. Therefore, patients need to be evaluated carefully in terms of other parameters which cause risk for glaucoma.

**Key Words:** Central corneal thickness, diurnal variation of intraocular pressure.

- 1- M.D. Gebze Fatih State Hospital, Eye Clinic, Kocaeli/TURKEY  
DONMEZ GUN R., rdmstf@outlook.com
- 2- M.D. Asistant Professor, Istanbul Bilim University Faculty of Medicine,  
Department of Ophthalmology, Istanbul/TURKEY  
KOCKAR A., kahyaalev@hotmail.com
- 3- M.D. Uskudar State Hospital, Eye Clinic, Istanbul/TURKEY  
KOCKAR N., nadyr317@gmail.com

Geliş Tarihi - Received: 19.10.2015

Kabul Tarihi - Accepted: 26.02.2016

Glo-Kat 2016;11:249-252

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

M.D. Raziye DONMEZ GUN  
Gebze Fatih State Hospital, Eye Clinic, Kocaeli/TURKEY

Phone: +90 262 644 14 60

E-mail: rdmstf@outlook.com

## GİRİŞ

Glokom, ganglion hücre ve aksonlarının hasarlanması sonucu intrapapiller ve parapapiller bölgede ilerleyici yapısal ve fonksiyonel değişikliklere neden olan bir ön optik nöropatidir.<sup>1</sup>

GİB glokomda en önemli risk faktörlerinden biridir ve halen glokomatöz progresyonu azaltmada tedavi edilebilir tek risk faktörü olarak kabul edilmektedir.<sup>2-5</sup> Diğer pek çok fizyolojik parametre gibi GİB’de gün içinde değişiklikler gösterir. Başka sirkadyan paternler de belirtilmiştir ancak çalışmalar GİB’ in tipik olarak sabahları en yüksek seviyede olduğunu göstermiştir.<sup>5-8</sup> Normal gözlerde GİB’deki gün içi dalgalanma 3-6 mmHg’ yı geçmezken glokom hastalarında tedavi öncesi 10 mmHg’ ya ulaşabilir.<sup>9-12</sup>

Aplanasyon tonometresiyle GİB ölçümünün doğruluğunun değerlendirilmesinde SKK’ nın önemli bir rolü vardır.<sup>13-14</sup> 520 µm SKK aplanasyon tonometresiyle ölçümde aplanasyon basıncının GİB’e eşit olduğu bir referans noktası olarak kabul edilir.<sup>13</sup> GİB ölçümleri; santral korneanın kalın ya da ince olmasına bağlı olarak yüksek veya düşük çıkabildiği gibi ince kornea glokom gelişimi için önemli bir risk faktörüdür.<sup>15-16</sup>

Çalışmamızda SKK’ları >520 µm olan gözlerle ≤520 µm olan gözler arasında ≥5 mmHg GİB dalgalanma oranları açısından fark olup olmadığı, cinsiyet ve yaş gruplarına göre dalgalanmanın gösterdiği değişikliklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Hakkari Devlet Hastanesi Göz Hastalıkları Polikliniği’ nde Mayıs 2012-Eylül 2013 tarihleri arasında aynı hekim tarafından değerlendirilen ve ölçümleri yapılan 52 hastanın 104 gözüne ait veriler geriye dönük olarak incelendi.

Hastaların GİB’leri Goldmann aplanasyon tonometresiyle (GAT) (aplanasyon çapı 3.06 mm) 09:00, 11:00, 13:00, 15:00, 17:00 saatlerinde 2 saat aralıklarla düzenli olarak ölçüldü.

Hastaların her iki gözünün SKK’ları Nidek US-4000 ultrasonik pakimetre ile ölçüldü. Merkezi korneadan standart sapması 5 µm veya daha az olmak koşuluyla 5 ölçüm yapıldı ve ortalamaları alınıp SKK olarak kaydedildi.

Glokomatöz değişiklikleri bulunan hastalar, daha önce oküler cerrahi geçirmiş olanlar, sistemik ya da oküler antiglokomatöz tedavi almakta olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS 21.0 İstatistik paket programı kullanıldı. Gruplu verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi ve Fisher Exact test kullanıldı. Parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında, p<0.05 anlamlılık düzeyinde ve p<0.01, p<0.001 ileri anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

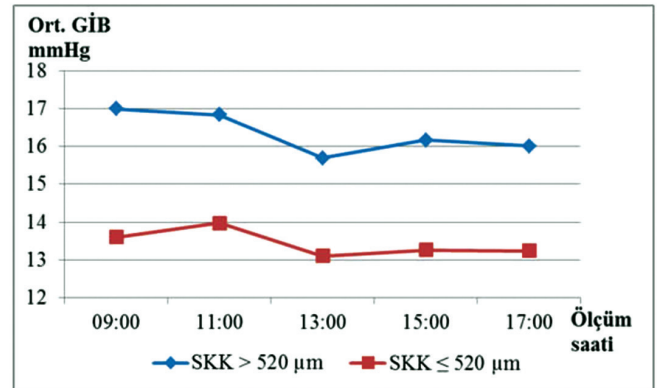
## BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 52 hastanın 30’ u (%58) erkek, 22’si (%42) kadındı. Erkek hastalara ait gözlerin 22’sinin (%36.7), kadın hastalara ait gözlerin 12’sinin (%27.3) GİB dalgalanması ≥5 mmHg idi. Cinsiyete göre GİB dalgalanması değerlendirildi (Tablo 1).

Cinsiyete göre GİB dalgalanması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. ( $X^2=1.018$  p=0.313>0.05).

Olguların 66’sının (%63.5) kornea kalınlığı >520 µm; 38’inin (%36.5) kornea kalınlığı ≤520 µm idi. SKK >520 µm olan ve ≤520 µm olan gözlerde GİB dalgalanması <5 mmHg veya ≥5 mmHg olanlar değerlendirildi (Tablo 2).

SKK >520 µm olan olgularda, ≥5 mmHg GİB dalgalanması saptananlar SKK ≤520 µm olan olgulara göre anlamlı olarak yüksek bulundu ( $X^2=5.542$  p=0.019<0.05). Ölçüm saatleri ve SKK’ya göre ortalama GİB değişimleri değerlendirilmiştir. (Tablo 3), (Grafik).



Grafik: Ölçüm saatleri ve SKK’ya göre ortalama GİB değeri.

Tablo 1: Cinsiyete göre GİB dalgalanması.

		Erkek		Kadın		p
		n	%	n	%	
GİB dalgalanması	<5 mmHg	38	%63.3	32	%72.7	$X^2=1.018$ p=0.313
	≥5 mmHg	22	%36.7	11	%27.3	

Tablo 2: SKK ile GİB dalgalanması arasındaki ilişki.

		SKK > 520 µm		SKK ≤ 520 µm		p
		n	%	n	%	
GİB dalgalanması	<5 mmHg	39	%59.1	31	%81.6	$X^2=5.542$ p=0.019
	≥5 mmHg	27	%40.9	7	%18.4	

**Tablo 3:** Ölçüm saatleri ve SKK'ya göre ortalama GİB değişimi.

Ölçüm saati	SKK > 520 µm		SKK ≤ 520 µm		MW	p
	Ort	Ss	Ort	Ss		
09:00	17.000	2.666	13.605	2.785	491.5	0.000
11:00	16.833	2.640	13.974	2.377	553	0.000
13:00	15.697	2.660	13.105	2.103	579	0.000
15:00	16.167	2.912	13.263	2.688	579.5	0.000
17:00	16.015	2.771	13.237	2.775	560.5	0.000

SKK ≤520 µm olan olguların ortalama GİB düzeyleri tüm ölçüm saatlerinde anlamlı olarak düşüktü ( $p<0.01$ ). SKK >520 µm ve SKK ≤520 µm olan olguların ölçüm saatleri arasında ortalama GİB değerlerindeki değişimler değerlendirilmiştir (Tablo 4).

SKK >520 µm olan olgularda; saat 09:00 GİB ölçüm değerlerine göre, saat 13:00 ( $p=0.000$ ), saat 15:00 ( $p=0.023$ ) ve saat 17:00 ( $p=0.005$ ) ölçüm değerlerinde meydana gelen düşüş; saat 11:00 GİB ölçüm değerlerine göre, saat 13:00 ( $p=0.000$ ), saat 15:00 ( $p=0.025$ ) ve saat 17:00 ( $p=0.004$ ) ölçüm değerinde meydana gelen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. Diğer değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

SKK ≤520 µm olan olgularda; saat 11:00 GİB ölçüm değerlerine göre, saat 13:00 ( $p=0.005$ ), saat 15:00 ( $p=0.02$ ) ve saat 17:00 ( $p=0.012$ ) ölçüm değerlerinde meydana gelen düşüş istatistiksel olarak anlamlıydı. Diğer değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

## TARTIŞMA

Gün içinde GİB'nda görülen değişimler dış uyaranlarla biyolojik GİB ritmi arasında bulunan karmaşık bir iletişimin sonucudur. Sağlıklı bireylerde 4-5 mmHg' ye kadar GİB dalgalanması görülebilirken bazı glokom hastalarında bu dalgalanma daha da fazla olabilir.<sup>17-18</sup> Çalışmamızda GİB dalgalanması ≥5 mmHg veya <5 mmHg olan olgular kornea kalınlıklarına ve cinsiyetlerine göre değerlendirildi.

Erkeklerle oranla kadınlarda glokom daha sıktır ve GİB daha yüksek seyretmektedir.<sup>19</sup> Yaptığımız çalışmada cinsiyete göre glokom riskinde artışı değerlendirmek amaçlı GİB dalgalanması açısından kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı farklılık olup olmadığına bakıldığında cinsiyete göre GİB dalgalanması açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ( $p>0.05$ ).

1975 yılında Ehlers ve ark.,<sup>20-21</sup> GAT ile en doğru GİB ölçümünün SKK 520 µm iken yapıldığını tespit etmiş ve SKK'nın 520 µm'den farklı olduğu olgularda GİB'in düzeltilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. GAT için yapılan hesaplamalarda, ortalama SKK 520 µm olarak kalibre edilmiştir.<sup>22</sup> Yapılan bazı çalışmalarda SKK ile GİB dalgalanması arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.<sup>23-24</sup> Çalışmamızda ise SKK >520 µm olan olgularda, ≥5mmHg GİB dalgalanması saptananlar SKK ≤520 µm olan olgulara göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ( $X^2=5.542$   $p=0.019<0.05$ ). GİB dalgalanması<sup>25,18</sup> ve SKK'nın ince olmasının 14 glokom açısından risk faktörü olduğu düşünülürse ince SKK saptanan olgularda GİB dalgalanmasının daha fazla olmasını beklemekteydik. Ancak SKK >520 µm olan olgularda GİB dalgalanması anlamlı olarak yüksek bulundu, bu bize SKK arttıkça GİB ölçümü ve GİB dalgalanması açısından güvenilirliğinin daha da azalabileceği ve glokom tespiti için ön kamara açısı, optik disk hasarı gibi birçok parametrenin çok dikkatli değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Kalın kornealarda GİB yüksek, ince kornealarda ise düşük ölçülebilir.<sup>26</sup> Eser ve ark.,<sup>27</sup> GAT ile yaptıkları ölçümlerde kalın kornealarda GİB ve SKK arasında korelasyon saptamışlardır. Biz de çalışmamızda SKK ≤520 µm olan olguların ortalama GİB düzeylerini SKK >520 µm olan olgulara göre tüm ölçüm saatlerinde anlamlı olarak düşük bulduk ( $p<0.01$ ).

Bazı çalışmalar GİB'in sabahın erken saatlerinde en yüksek seviyesine ulaştığını<sup>7,10</sup> belirtirken bazı çalışmalarda bunun günün herhangi bir saatinde<sup>11,28</sup> olabileceği bildirilmiştir. Lennon ve arkadaşları ise değerlendirdikleri olguların çoğunda (%51) GİB'nda sabah ölçümlerine göre öğleden sonra düşme olduğunu saptamıştır.<sup>29</sup>

**Tablo 4:** SKK'ya göre ölçüm saatleri arasında ortalama GİB değişimi.

SKK	SKK > 520 µm		SKK ≤ 520 µm	
	Z	p	Z	p
11:00-09:00	-5.36 <sup>b</sup>	0.593	-1.395 <sup>c</sup>	0.163
13:00-09:00	-4.115 <sup>b</sup>	0	-0.965 <sup>b</sup>	0.334
15:00-09:00	-2.267 <sup>b</sup>	0.023	-0.978 <sup>b</sup>	0.328
17:00-09:00	-2.780 <sup>b</sup>	0.005	-0.707 <sup>b</sup>	0.479
13:00-11:00	-4.101 <sup>b</sup>	0	-2.797 <sup>b</sup>	0.005
15:00-11:00	-2.240 <sup>b</sup>	0.025	-2.334 <sup>b</sup>	0.02
17:00-11:00	-2.880 <sup>b</sup>	0.004	-2.504 <sup>b</sup>	0.012
15:00-13:00	-1.759 <sup>c</sup>	0.079	-0.353 <sup>c</sup>	0.724
17:00-13:00	-1.262 <sup>c</sup>	0.207	-0.078 <sup>c</sup>	0.938
17:00-15:00	-0.319 <sup>b</sup>	0.75	-0.209 <sup>b</sup>	0.835

Biz de çalışmamızda ortalama GİB açısından öğleden sonra yapılan ölçümlerde sabah ölçümlerine göre anlamlı olarak düşme saptadık ( $p<0.005$ ).

## SONUÇ

Çalışmamızda beklenildiği üzere SKK  $\leq 520$   $\mu\text{m}$  olan olguların ortalama GİB düzeylerini tüm ölçüm saatlerinde anlamlı olarak düşük ( $p<0.01$ ) bulduk. Yine genel kamıya uygun bir şekilde olguların ortalama GİB değerlerinde öğleden sonra yapılan ölçümlerde sabah saatlerine göre anlamlı olarak düşme saptandı ( $p<0.05$ ).

SKK  $>520$   $\mu\text{m}$  olan olgularda  $\geq 5$  mmHg GİB dalgalanmasının anlamlı olarak daha fazla olduğunu saptadık ( $p<0.05$ ). SKK yüksek olan olgularda GİB dalgalanması yanıltıcı olabilir, hastanın glokom riski oluşturabilecek diğer parametreler açısından dikkatli tetkiki gerekir.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

- Greenfield DS. Ophthalmic Imaging. Atlas of Ophthalmology. Parrish II RK, ed. Current Medicine. Philadelphia. 1999;6:38-44.
- Leske MC, Heijl A, Hussein M, et al; Early Manifest Glaucoma Trial Group. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial. Arch Ophthalmol. 2003;121:48-56.
- Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol. 2002;120:701-13.
- Comment in: Arch Ophthalmol.2003;121:1070; author reply 1070. Arch Ophthalmol. 2004;122:1088-9.
- Zeimer R. Circadian variations in intraocular pressure. Ritch R Shields MB Krupin T eds. The Glaucomas. St. Louis Mosby. 1996;429-45.
- De Venecia G, Davis MD. Diurnal variation of intraocular pressure in the normal eye. Arch Ophthalmol. 1963;69:752-7.
- Drance SM. Diurnal variation in intraocular pressure in treated glaucoma. Arch Ophthalmol. 1963;70:302-11.
- David R, Zangwill L, Briscoe D, et al. Diurnal intraocular pressure variations: an analysis of 690 diurnal curves. Br J Ophthalmol.1992;76:280-3.
- Drance SM. The significance of the diurnal tension variations in normal and glaucomatous eyes. Arch Ophthalmol 1960; 64:494-501.
- Katavisto M. The diurnal variations of ocular tension in glaucoma. Acta Ophthalmol 1964;78:1-130.
- Kitazawa Y, Horie T. Diurnal variation in intra-ocular pressure in primary open angle glaucoma. AmJ3 Ophthalmol 1975;79:557-66.
- Worthen DM. Effect of pilocarpine drops on the diurnal intra-ocular pressure in patients with glaucoma. Invest Ophthalmol 1976;15:784-7.
- Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. Acta Ophthalmol 1975;53:34.
- Whitacre MM, Stein RA, Hassanein K. The effect of corneal thickness on applanation tonometry. Am J Ophthalmol 1993;115:592-6.
- Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: A review and meta-analysis approach. Surv Ophthalmol. 2000;44:367-408.
- Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, et al. The ocular hypertension treatment study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002;120:714-20.
- Liu JH, Kripke DF, Twa MD, et al. Twenty-four-hour pattern of intraocular pressure in the aging population. Invest Ophthalmol Vis Sci. Nov; 1999;40:2912-7.
- Liu JH, Zhang X, Kripke DF, et al. Twenty-four-hour intraocular pressure pattern associated with early glaucomatous changes. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2003;44:1586-90.
- Myron JS, Yanoff M. Glaucoma, Textbook of Ophthalmology, St. Louis, 1988.
- Armaly MF. Age and sex correction of applanation pressure, Arch. Ophthalmol. 1967;78:180-4.
- Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. Acta Ophthalmol.1975;53:34-43.
- Iester M, Mete M, Figus M, et al. Incorporating corneal pachymetry into the management of glaucoma. J Cataract Refract Surg. 2009;35:1623-8.
- Arora T, Bali S.J, Arora V, et al. Diurnal versus Office-hour intraocular pressure fluctuation in primary adult onset glaucoma. Journal of Optometry. 2015;8:239-43.
- Shah S, Spedding C, Bhojwani R, et al. Assessment of the diurnal variation in central corneal thickness and intraocular pressure for patients With suspected glaucoma. Ophthalmology. 2000;107:1191-3.
- Liu JH, Kripke DF, Twa MD, et al. Twenty-four-hour pattern of intraocular pressure in the aging population. Invest Ophthalmol Vis Sci. Nov; 1999;40:2912-7.
- Yıldırım R, Oral Y, Bahçeciöğlü H. Santral kornea kalınlığı ve göz içi basıncı değerleri arasındaki ilişki. T Oft Gaz. 2000;30:319-23.
- Eser E, Başer EF, Seymenoğlu G. Dinamik kontur tonometre, nonkontakt tonometre, tonopen ve goldmann applanasyon tonometresi ile göz içi basıncı ölçümlerinin santral kornea kalınlığı ile ilişkisi. Glo-Kat. 2008;3:107-12.
- Henkind P, Leitman M, Weitzman E. The diurnal curve in man: new observations. Invest Ophthalmol 1973;12:705-7.
- Lennon RG, Turnbull CD. Diurnal intra-ocular pressure variation in a glaucoma screening program. Arch Ophthalmol 1968;80:714-17.