



# Ön Segment Morfolojisinin, Göz İçi Basıncı ve Oküler Nabız Basıncının İnvolyusyonel Değişimi ve Glokomun Bu Değişimdeki Etkisi

## *The Involutional Change of the Anterior Segment Morphology, Intraocular Pressure and Ocular Pulse Amplitude and the Effect of Glaucoma on this Change*

Ebru Cömert, Ümit Beden\*, Seda Kuruoğlu, Barış Sönmez\*, Mehtap Özarslan\*\*, Volkan Yeter, İhsan Öge  
19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

\*Memorial Hastanesi, Göz Hastalıkları Departmanı, İstanbul, Türkiye

\*\*Şanlıurfa Devlet Hastanesi, Şanlıurfa, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Ön segment morfolojisi, göz içi basıncı ve oküler nabız basıncının involyusyonel değişimi ve glokomun bu parametreler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** PAAĞ tanısı olan 55 yaşlı hasta (1. Grup) ve glokom tanısı olmayan 51 yaşlı (2. Grup), 84 genç hasta (3. Grup) çalışmaya dâhil edildi. Hastaların ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara volümü (ÖKV), santral kornea kalınlık (SKK) değerleri Scheimpflug ön segment analizörüyle, göz içi basıncı (GİB) ve oküler nabız basıncı (ONB) değerleri dinamik kontür tonometresi ile değerlendirildi.

**Sonuçlar:** ÖKD (gruplar için sırası ile 2,77, 2,5, 3,37 mm) genç ve yaşlı grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı (p: 0). ÖKV (gruplar için sırasıyla 85,05, 89,6, 127,2 mm<sup>3</sup>) genç ve yaşlı grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı (p: 0). SKK (gruplar için sırasıyla 539,2, 539,5, 556,7 mikrometre) genç ve yaşlı grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı. GİB 1 (gruplar için sırasıyla 16,4, 15,4, 14,8 mmHg) sağlıklı yaşlı bireylerde gençlere göre anlamsız derecede yüksekti. ONB (gruplar için sırasıyla 2,5±0,8 mmHg, 2,3±0,7 mmHg, 1,9±0,8 mmHg) yaşla birlikte artmaktaydı, değişim genç ve yaşlı grup arasında anlamlıydı. Glokom tanısının yaşlı hastalar arasında herhangi bir parametre için anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi.

**Tartışma:** Ön segment morfolojisi, göz içi basıncı ve oküler nabız basıncı yaşla birlikte değişir ve primer açık açılı glokom tanısının bu değişimde etkisi yoktur. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 27-31)

**Anahtar Kelimeler:** Göz içi basıncı, involyusyonel değişim, oküler nabız basıncı, ön segment morfolojisi, primer açık açılı glokom

### Summary

**Purpose:** To assess the involutional change of the anterior segment morphology, intraocular pressure, ocular pulse amplitude and the effect of glaucoma on these parameters.

**Material and Method:** Fifty-five old patients with primary open-angle glaucoma (POAG) (group 1), 51 old (group 2) and 84 young individuals (group 3) without glaucoma were included in the study. We measured anterior chamber depth (ACD), anterior chamber volume (ACV), and central corneal thickness (CCT) by Scheimpflug anterior segment analyzer. Intraocular pressure (IOP) and ocular pulse amplitude (OPA) were measured by dynamic contour tonometer. Intergroup comparisons were performed for each parameter.

**Results:** ACD in groups 1, 2, and 3 was 2.77, 2.95, and 3.37, respectively, and was different between young and old individuals demonstrating a decrease with increasing age (p: 0). ACV in groups 1,2, and 3 was 85.05, 89.6, and 127.2 mm<sup>3</sup>, respectively, being different between young and old individuals and decreased with increasing age (p: 0). CCT in groups 1, 2, and 3 was 539.2, 539.5, and 556.7 µm, respectively, and was different between young and old individuals showing a decrease with increasing age. IOP (16.4, 15.4, and 14.8 mmHg in groups 1, 2, and 3, respectively) was insignificantly higher in old patients without glaucoma than in young individuals. OPA (2.5±0.8 mmHg, 2.3±0.7 mmHg, and 1.9±0.8 mmHg in groups 1, 2, and 3, respectively) increased with age, and the difference was significant between young and old individuals. The diagnosis of POAG did not result in a significant difference between old patients for all parameters.

**Discussion:** Anterior segment morphology, IOP and OPA change with age, while POAG does not affect the involutional changes in these parameters. (*Turk J Ophthalmol* 2013; 43: 27-31)

**Key Words:** Intraocular pressure, involutional change, ocular pulse amplitude, anterior segment morphology, primary open-angle glaucoma

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Ebru Cömert, 19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye  
Tel.: +90 362 312 19 19-2372 E-posta: dr.ebrucmert@gmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 12.10.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 05.09.2012

## Giriş

Tüm dokular yaşlanmaya bağlı olarak çeşitli değişimler geçirirler ve göz yapıları da bu değişim sürecinden etkilenir<sup>1</sup>. Yaşlanma ile birlikte gözün tüm dokularında bir takım anatomik ve fonksiyonel değişiklikler gelişmektedir. Periorbital ve göz kapağı cildinin atrofisi, ptosis<sup>2</sup>, entropiyon, ektropiyon<sup>3-6</sup>, lakrimal bez disfonksiyonu, azalmış gözyaşı üretimi<sup>7</sup>, korneal sensitivitedeki azalma, endotel hücrelerinin polimegatizm ve polimorfizmde artma<sup>8</sup>, lensin kalınlığında artma, akomodasyonda azalma, katarakt, glokom, makula dejeneresansı bu değişikliklerden bazılarıdır.

Tüm bu değişimler olurken, ön segmenti ilgilendiren çeşitli parametrelerde de yaşlanmayla birlikte değişim beklemek doğaldır. Ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara volümü (ÖKV) ve santral kornea kalınlığı (SKK) bu parametrelerdendir.

Yaşlanmayla birlikte trabeküler ağın yapısındaki değişim sonucu aköz dışı akım azalmaktadır. Buna ek olarak aköz yapımı da azalmaktadır. Bu üretim ve drenaj azlığının göz içi basıncı (GİB) üzerindeki etkisi nedeni ile yaş ile glokom insidansında artış görüldüğü de bilinmektedir.<sup>9</sup>

Glokomun erken tanısında son zamanlarda üzerinde en çok durulan parametre oküler nabız basıncıdır. Oküler nabız basıncı (ONB) sistolik (maksimum) ve diastolik (minimum) GİB arasındaki farktır. Dolayısıyla ONB, oküler kan akımının indirekt bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.<sup>10-12</sup> Yaşla birlikte oküler nabız basıncında değişiklikler oluşmaktadır ancak bu değişimin nasıl olduğu konusunda farklı görüşler vardır.<sup>13-16</sup> Bu değişimde mevcut sistemik hastalıkların da rolü olduğu düşünülmektedir.<sup>17-20</sup>

Biz çalışmamızda ön segment morfolojisinin, göz içi basıncının ve oküler nabız basıncının involusyonel değişimini ve kontrol altındaki primer açık açılı glokomun bu parametreler üzerinde anlamlı etkisinin olup olmadığını araştırdık.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma 01 Temmuz ile 15 Ekim 2009 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Glokom Birimi'nde prospektif olarak yapıldı. Bu çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Etik Kurul onayı alınmıştır.

Primer açık açılı glokom (PAAG) tanısı ile tedavi gören 55 hasta (1. Grup), refraksiyon kusuru dışında herhangi bir göz hastalığı bulunmayan 51 yaşlı (2. Grup) ve 84 genç (3. Grup) gönüllü birey çalışmaya dâhil edildi.

Hasta grubu (birinci grup), glokomatöz optik disk hasarı ve görme alanı defekti bulunan, gonyoskopik muayenede açının açık olarak izlendiği, GİB en az bir molekülünden oluşan topikal antiglokomatöz tedavi ile kontrol altında olan ve glokom biriminde takip edilen 40 yaş ve üzerindeki PAAG olgularından oluşturuldu. İleri yaş kontrol grubu (2. grup), bilinen herhangi bir oküler hastalığı olmayan, yapılan oftalmolojik muayenede GİB <21 mmHg, C/D oram <0,4, en iyi düzeltilmiş görme

keskinliği (EİDGK) 1,0 Snellen sırası seviyesinde olan ve oftalmolojik muayenede refraksiyon kusuru dışında bir patoloji tespit edilmeyen 40 yaş ve üzerindeki bireylerden oluşturuldu. Genç kontrol grubu (3. grup) ise 40 yaş altında bilinen herhangi bir oküler hastalığı olmayan, yapılan oftalmolojik muayenede GİB <21 mmHg, C/D oram <0,4, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) 1,0 Snellen sırası seviyesinde olan ve oftalmolojik muayenede refraksiyon kusuru dışında bir patoloji tespit edilmeyen bireylerden oluşturuldu. Bilateral glokomu bulunan hastaların ve kontrol grubundaki bireylerin sağ gözleri, tek taraflı glokomu bulunan hastaların ise hasta olan gözleri çalışmaya dahil edildi.

Her üç grupta, herhangi bir oküler cerrahi veya travma öyküsü, korneal ödem, skar, distrofi veya başka bir oküler yüzey hastalığı, irregüler astigmatizma, kooperasyon güçlüğü, 5 dioptriden fazla miyopi ve 3 dioptriden fazla hipermetropi, biyomikroskopik muayenede psödoeksfoliasyon materyali bulunması, herediter veya edinsel optik disk patolojileri, görme alanı muayenesini engelleyen optik ortam opasiteleri, görme alanında yalancı defekt oluşturabilen kapak hastalıkları mevcut olan olgular çalışmaya dahil edilmedi.

Her üç grupta da Snellen eşeyle en iyi düzeltilmiş görme keskinliği belirlendi. Biyomikroskopik ön segment muayenesi ve 90 dioptri lens ile fundus muayenesi yapıldı. Ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara volümü (ÖKV), santral kornea kalınlığı (SKK) değerleri nonkontakt ölçüm yapan Gallilei™ Scheimpflug ön segment analizörü ile değerlendirildi, (Zieler Group, Port, Switzerland) böylece korneaya temas sonucu oluşabilecek yanlış ölçümler önlenmiş oldu. Göz içi basıncı (GİB) ve oküler nabız basıncı (ONB) değerleri dinamik kontür tonometresi (Pascal Dynamic Contour Tonometer, SMT Swiss Microtechnology AG, Svizterland) ile ölçüldü. DKT kornea ile temas eden ancak aplanasyon yapmayan bir cihazdır. Korneal biyomekanik özelliklerden etkilenmeyen bu cihaz sayesinde pulsatil GİB'i doğrudan ve dinamik olarak ölçülebilmektedir. DKT ile ölçüm esnasında hastalardan oturur pozisyonda, iki gözlerini açık tutmaları, sakin bir şekilde nefes almaları ve belli bir noktaya bakmaları istendi. Tonometre ucu 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. DCT ölçümlerinde hastalar arası hijyeni korumak için tonometre ucunda lateks kılıf kullanıldı. Bu esnada DCT'nin LCD ekranında okunan kalite (Quality, Q) değeri de kaydedildi. Q1, Q2 ve Q3 olarak verilen ölçümler değerlendirmeye alınırken, Q4 ve Q5 ölçümler daha iyi kalitede bir ölçüm almak üzere tekrarlandı. Ölçüm kalitesi artmazsa bu bireyler çalışma dışında bırakıldı. Tüm ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı.

Glokom hastalarının son 3 ay içerisinde Humphrey (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA) perimetresinde 30-2 santral tam eşik testi ile belirlenmiş olan ortalama deviasyon (mean deviation, MD) değerleri kaydedildi. MD >-6 dB olan hastalar erken evre, -6 ile -12 dB olan hastalar orta evre ve <-12 dB olan hastalar ileri evre glokom olarak tanımlandı.

Olguların sistemik hastalıkları da sorgulandı ve kaydedilerek sistemik hastalıkların tüm ölçümler üzerinde gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı analiz edildi.

İstatistiksel analizler SPSS yazılımı kullanılarak yapıldı. 3 grup için de GİB, ONB, OKD, OKV, SKK için tanımlayıcı istatistikler elde edildi. ÖKD ve ÖKV normal dağılıma uymadığından gruplar arası fark değerlendirilirken Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi kullanıldı,  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. SKK, GİB, ONB normal dağılıma uyduğundan gruplar arası fark değerlendirilirken tek yönlü varyans analizi yapıldı,  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

PAAG olgularından oluşan 55 (1. grup), glokom tanısı olmayan yaşlı bireylerden oluşan 51 (2. grup), glokom tanısı olmayan genç bireylerden oluşan 84 birey (3. grup) çalışmaya dâhil edildi. Birinci grupta 32 (%58,2) kadın / 23 (%41,8) erkek, 2. grupta 25 (%49) kadın / 26 (%51) erkek, 3. grupta ise 37 (%44) kadın/ 47 (%56) erkek mevcuttu. 1. grupta sadece sol gözlerinde glokom bulunan 7 (%12,7) kişinin sol gözleri, bilateral glokomu bulunan 48 (%87,3) kişinin ise sağ gözleri ve 2. ve 3. gruptaki toplam 135 bireyin sağ gözleri çalışmaya dâhil edildi ve çalışmada toplam 190 göz incelendi.

Olguların yaş ortalaması 1. grupta  $60,9 \pm 10,8$ , 2. grupta  $50,2 \pm 8,8$ , 3. grupta ise  $23,2 \pm 3,6$  idi. Grupların yaş ortalamaları birbirinden anlamlı olarak farklıydı. ( $p:0$ ) EİDGK ortalaması 1. grupta  $0,9 \pm 0,18$  ( $0,3-1,0$ ) iken diğer iki grupta 1,0 idi. 1. grupta 33 (%60) hastada hipertansiyon (HT), 16 (%29,1) hastada diabetes mellitus (DM) mevcut iken, 2. grupta 14 (%27,5) hastada HT, 2 (%3,9) hastada DM mevcut idi. 3. Gruptaki bireylerin sistemik hastalığı mevcut değildi. Hastaların demografik özellikleri Tablo 1 de verilmiştir.

Birinci gruptaki 46 hastada (%83,6) erken evre, 6 hastada (%10,9) orta evre ve 3 hastada (%5,5) da ileri evre glokom mevcuttu. Hastaların ortalama MD değeri  $-2,7 \pm 4,9$  dB idi.

Glokom grubundaki olguların 27'si (%49,1) 1 ilaç, 20'si (%36,4) 2 ilaç, 8'i (%14,5) 3 ilaç kullanıyordu. Bu hastalardan 34'ü (%38,6) beta bloker, 33'ü (%37,5) prostaglandin analogu, 13'ü (%14,8) karbonik anhidraz inhibitörü, 8'i (%9,1) ise alfa 2 agonisti kullanıyordu.

Ön kamara derinliği ortanca değeri grup 1 de 2,77 mm, grup 2 de 2,95 mm, grup 3 de 3,37 mm idi. Ön kamara derinliği, 1. ile 3. grup ve 2. ile 3. grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı. ( $p:0$ ) Glokom tanısının yaşlı hastalar arasında anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi (Tablo 2).

Ön kamara volümü ortanca değeri grup 1 de  $85,05 \text{ mm}^3$ , grup 2 de  $89,6 \text{ mm}^3$ , grup 3 de  $127,2 \text{ mm}^3$  idi. Ön kamara volümü, 1. ile 3. grup ve 2. ile 3. grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı. ( $p:0$ ) Glokom tanısının yaşlı hastalar arasında anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi (Tablo 2).

Santral kornea kalınlığı ortalama değeri grup 1 de  $539,2 \pm 28,6 \mu\text{m}$ , grup 2 de  $539,5 \pm 31,1 \mu\text{m}$ , grup 3 de  $556,7 \pm 36 \mu\text{m}$  idi. SKK, 1. ile 3. grup ve 2. ile 3. grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte azalmaktaydı ( $p:0$ ). Glokom tanısının yaşlı hastalar arasında anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi (Tablo 2).

Göz içi basıncı ortalama değeri grup 1 de  $16,4 \pm 2,9 \text{ mmHg}$ , grup 2 de  $15,40 \pm 2,7 \text{ mmHg}$ , grup 3 de  $14,8 \pm 2,2 \text{ mmHg}$  idi. GİB sağlıklı yaşlı bireylerde gençlere göre anlamsız derecede yüksekti. PAAG'ü olan yaşlı hastaların ortalama GİB değeri genç bireylerinkinden anlamlı derecede yüksekti ( $p=0,001$ ) (Tablo 2).

Oküler nabız basıncı ortalama değeri grup 1 de  $2,5 \pm 0,8 \text{ mmHg}$ , grup 2 de  $2,3 \pm 0,7 \text{ mmHg}$ , grup 3 de  $1,9 \pm 0,8 \text{ mmHg}$  idi. ONB, 1. ile 3. grup ve 2. ile 3. grup arasında farklıydı ve yaşla birlikte artmaktaydı. Glokom tanısının yaşlı hastalar arasında anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edildi (Tablo 2).

Sistemik hastalığı olan hasta sayısı 1. grupta 2. gruptan fazla olmakla birlikte bu durum ölçümlerde 2 grup arasında bir fark yaratmamaktaydı.

**Tablo 1.** Üç gruptaki hastaların demografik özellikleri

	1. grup	2. grup	3. grup
Hasta sayısı	55	51	84
Kadın	32 (%58,2)	25 (%49)	37 (%44)
Erkek	23 (%41,8)	26 (%51)	47 (%56)
Yaş	$60,9 \pm 10,8$	$50,2 \pm 8,8$	$23,2 \pm 3,6$
EİDGK	$0,9 \pm 0,18$	1,0	1,0
HT	33 (%60)	14 (%27,5)	0
DM	16 (%29,1)	2 (%3,9)	0

**Tablo 2.** Üç grup için ÖKD, ÖKV 'nün ortanca, SKK, GİB, ONB'nın ortalama değerleri ve grupların birbirleriyle karşılaştırma sonuçları,  $p < 0,05$  anlamlı, \*  $p < 0,017$  anlamlı

	1. grup	2. grup	3. grup	1. grup vs 2. grup	1. grup vs 3. grup	2. grup vs 3. grup
ÖKD (mm)	2,77	2,95	3,37	$>0,017$	*0,000	*0,000
ÖKV ( $\text{mm}^3$ )	85,05	89,6	127,2	$>0,017$	*0,000	*0,000
SKK ( $\mu\text{m}$ )	$539,2 \pm 28,6$	$539,5 \pm 31,1$	$556,7 \pm 36$	$>0,05$	0,007	0,011
GİB (mmHg)	$16,4 \pm 2,9$	$15,4 \pm 2,7$	$14,8 \pm 2,2$	$>0,05$	0,001	$>0,05$
ONB (mmH)	$2,5 \pm 0,8$	$2,3 \pm 0,7$	$1,9 \pm 0,8$	$>0,05$	0,000	0,003

## Tartışma

Yaşlanmanın bir uzantısı olarak vücudun tüm dokularında olduğu gibi göz ve çevresinde de belirgin yaşlanma etkileri gözlenmektedir. 1. Bu değişimler birtakım anatomik ve fonksiyonel değişikliklere yol açmaktadır.

Lens dışındaki çoğu oküler yapı yaklaşık 14 yaşına kadar gelişimine devam ederken lens ömür boyu gelişimini sürdürür.<sup>21</sup> Yaşla beraber lens nükleusu stoplazmasında kristallin proteinlerinin yapısı değişir, suda çözünmeyen proteinler artar. Lensin ön kapsül epiteli çoğalarak lensin ön- arka genişliği artar. Bunun sonucunda da ilerleyen yaşla birlikte iris-lens diyaframında öne doğru bir hareket meydana gelmektedir.<sup>22</sup> Tüm bu etkenlere bağlı olarak ön kamara derinliği ve volümü yaş ile birlikte azalmaktadır. Bizim çalışmamızda da artan yaşla birlikte ÖKD ve ÖKV azalmaktaydı ve bu değişimde PAAG tanısının bir etkisi mevcut değildi.

Santral kornea kalınlığının yaş ile arttığını ve azaldığını gösteren çalışmalar vardır.<sup>23,24</sup> Bazı çalışmalarda ise kornea kalınlığını değişmediği gösterilmiştir.<sup>25</sup> SKK ile glokom tipleri karşılaştırıldığı çalışmalarda PAAG, psödoekfoliatif glokom, normotansif glokom, kronik açı kapanması glokomunda normal olgulara göre SKK'nın daha ince, okular hipertansiyonda ise daha kalın olduğu bulunmuştur.<sup>26</sup> Bizim çalışmamızda SKK artan yaşla birlikte azalmaktaydı ve PAAG varlığının bu değişim üzerinde anlamlı bir etkisi yoktu.

GİB yaş ile artma eğilimindedir.<sup>27</sup> Bu, aköz humör dışı akımında direncin artması ile ilişkili bulunmuştur. Trabeküler ağın yapısı yaşla birlikte değişerek uzun, kama şekli daha kısa ve yuvarlak şekle dönüşür. Subendotelial bazal membranda kalınlaşma veya ekstraselüler materyaldeki değişikliklere bağlı olarak trabeküler delikler kalınlaşır, intertrabeküler boşluklar daralır.<sup>28,29</sup> Ekstraselüler materyalde düzensiz bantlar ve plaklar gelişir. Plakların sayısı yaş ile artar. Yaşla birlikte skleral mahmuz belirginleşir, uveal ağ daha sıklaşır. Endotel hücre sayısı azalır. Schlemm kanalında hücre sayısında azalmaya bağlı olarak vakuol sayısı azalır. Schlemm kanalının boyutu da küçülür.<sup>28,29</sup> Bununla birlikte hüme aköz yapımı her dekatta %2 ila %2,5 arasında azalmaktadır.<sup>27,30</sup> Tüm bunların neticesinde GİB yaş ile birlikte artmaktadır. Bizim çalışmamızda da, PAAG'ü olmayan yaşlı bireyleri ve sağlıklı genç bireyleri değerlendirdiğimizde, yaşla birlikte GİB'nin anlamsız derecede arttığı tespit edilmiştir.

Oküler nabız basıncı (ONB) sistolik (maksimum) ve diastolik (minimum) GİB arasındaki farktır. ONB'nin her kalp atımı esnasında göze ve esas olarak da koroidal dolaşıma gelen kan akımı tarafından oluşturulan pulsatil hacim değişikliklerine bağlı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir. Dolayısıyla ONB, oküler kan akımının indirekt bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.<sup>10-12</sup> Yaşla birlikte oküler nabız basıncında değişiklikler oluşmaktadır ancak bu değişim konusunda farklı görüşler vardır. Franklin ve ark. periferik arterlerden transkutanöz tonometre ile yaptıkları ölçümlerde yaşla birlikte arteriyel duvar sertliğindeki artışa ve göz küresi duvarlarının elastik özelliğinin bozulmasına bağlı olarak ONB'nin arttığını, Rovalico ve ark. sağlıklı kişilerde 648 ile 840

mikrolitre/ dakika arasında ölçtükleri oküler kan akımının yaş ilerlemesi ile azaldığını bildirmişlerdir.<sup>13,14</sup> Bunun yanında yaşla birlikte koryokapilariste arteriyol çaplarında daralma ve hyalinozis gibi dejeneratif değişimler sonucu da ONB'nin azaldığı ileri sürülmüştür. Bunları yanında, ONB ve yaş arasında korelasyonun olmadığını öne süren çalışmalar da vardır.<sup>15,16</sup> Bizim çalışmamızda yaşla birlikte ONB artmaktaydı ve PAAG varlığı yaşlı bireyler arasında ONB açısından anlamlı fark yaratmamaktaydı.

Sistemik hastalıkların ön segment morfolojisinde değişiklik yaratabileceği düşünülerek birçok çalışmaya konu olmuştur. DM varlığında SKK'nın arttığını veya değişmediğini, ÖKD'nin etkilenmediğini bildiren birçok çalışma olmakla birlikte, DM'un GİB ve ONB üzerindeki etkisi netleşmemiştir.<sup>17-19, 31-35, 36-38,39-41</sup> Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda hipertansiyonu olanlarda veya hipertansiyon için medikal tedavi alanlarda GİB ile pozitif korelasyon saptanmıştır.<sup>42-44</sup> HT'un ONB üzerindeki etkisi ise netliğe kavuşmamıştır. 20. Bizim çalışmamızda 1. grupta sistemik hastalığı olan hasta sayısı 2. gruptan anlamlı yüksek iken bu durum 2 grup arasında ölçümlerde anlamlı farka neden olmamıştır.

Çalışmamızın eksik tarafları da mevcuttur. Birincisi, glokomu olan ve olmayan yaşlı hastalar arasında anlamlı yaş farkının olmasıdır. Glokom varlığının parametreler üzerindeki etkisinin aynı yaş gruplarında yapılmamış olması sonuçları etkilemiş olabilir. Bununla birlikte ön kamara parametrelerinde olası bir involüsyonel değişimin yaş ilerledikçe daha belirgin olacağı düşünülebilir. Bu nedenle, glokom olgularında ön kamara parametrelerinde herhangi bir fark tespit edilmemiş olması yaş farkının bu sonuçlar üzerinde bir etkisi olmadığını düşündürmektedir. Çalışmamızın diğer bir eksik yönü de, glokomu olan hastalarının bir veya daha fazla antiglokomatöz ilaç kullanıyor olmalarıdır. Bu ilaçların ön kamara parametrelerini etkilemeleri beklenmez iken, ONB üzerinde etkili olmuş olabilecekleri unutulmamalıdır. Bu veriler üzerinde kullanılan antiglokomatöz ilaçların veya sistemik ilaçların etkisi ise net olarak bilinmemektedir ve bu başka bir çalışmanın konusudur.

Çalışmamızın sonucunda ön segment morfolojisi, göz içi basıncı ve oküler nabız basıncının yaşla birlikte değiştiği ve primer açık açılı glokom tanısının bu değişimde etkisinin olmadığı bulunmuştur.

## Kaynaklar

1. Ferrer-Blasco T, Gonzalez-Mejome JM, Montes-Mico R. Age-related change in the human visual system and prevalence of refractive conditions in patients attending an eye clinic. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34:424-32.
2. Maden A: Aponörotik ptosis. *Oküloplastik cerrahi.* 1995: 199-200.
3. Collin JRO: A manual of systematic eyelid surgery. Churchill Livingstone, 1989: 8-44.
4. Maden A: İnvölüsyonel ektropion *Oküloplastik cerrahi.* 1995: 163-4.
5. Maden A: Aponörotik ptosis. *Oküloplastik cerrahi.* 1995: 199-200.
6. Zilelioğlu O: Entropion, Ektropion. Hasanreisioğlu B, Kural G. Duman S (Ed). *Lakrimal sistem hastalıkları ve oküloplastik cerrahi.*1991:113-9.
7. Van Haeringen NJ: Aging and the lacrimal system. *Br J Ophthalmol.* 1997;81:824-6.

8. American Academy of Ophthalmology. Basic and clinical science course External disease and cornea. 1999-2000:337-8.
9. Toris CB, Yablonski ME, Wang YL, Camras CB. Aqueous Humor Dynamics in the Aging Human Eye. *Am J Ophthalmol.* 1999;127:407-12.
10. 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.
11. Langham ME, To'Mey KE. A clinical procedure for the measurements of the ocular pulse pressure relationship and ophthalmic arterial pressure. *Exp Eye Res.* 1978;27:17-25.
12. Silver DM, Farrell RA. Validity of pulsatile ocular blood flow measurements. *Surv Ophthalmol.* 1994;38:72-80.
13. Franklin SS, Gustin W, Wong ND, et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. *Circulation* 1997;96:308- 15.
14. Ravalico G, Toffoli G, Pastori G, Crocè M, Calderini S. Age-related ocular blood flow changes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1996;37:2645- 9.
15. Kaufmann C, Bachmann LM, Robert YC, Thiel MA. Ocular pulse amplitude in healthy subjects as measured by dynamic contour tonometry. *Arch Ophthalmol.* 2006;124: 1104-8.
16. Lachkar Y. I have tested for you. The contour tonometer. IOP analysis using. *Dynamic Contour Tonometry. J Fr Ophtalmol.* 2006;29:32-5.
17. Langham ME, Grebe R, Hopkins M, Marcus S, Sebag M. Choroidal blood flow in diabetic retinopathy. *Exp Eye Res.* 1991;52:167-73.
18. Karl-Georg Schmidt, Andrea von Rückmann, Bettina Kemkes-Matthes, Hans-Peter Hammes. Ocular pulse amplitude in diabetes mellitus. *Br J Ophthalmol.* 2000;84:1282-4.
19. Gayer O, Neudorfer M, Snir T, et al. Pulsatile ocular blood flow in diabetic retinopathy. *Acta Ophthalmol Scand.* 1999;77:522-5.
20. Remzi Karadağ, Mehmet Kanbay. The Effect of Controlled Systemic Hypertension with Treatment on Intraocular Pressure and Ocular Pulse Amplitude. *Glokom-Katarakt* 2008;4:255-7.
21. Lee DY, Ahn CS. Statistical study of the ocular dimensions on refractive error. *J Korean Ophthalmol Soc.* 1994;35:1137-46.
22. R.F. Lowe, Causes of shallow anterior chamber in primary angle-closure glaucoma: ultrasonic biometry of normal and angle-closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol.* 1969;67:87-93.
23. Wolfs RCW, Klaver CCW, Vingerling JR, Grobbee DE, Hofman A, de Jong PT. Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: The Rotterdam Study. *Am J Ophthalmol.* 1997;123:767-72.
24. Aghaian E, Choe JE, Lin S, Stamper RL. Central corneal thickness of Caucasians, Chinese, Hispanics, Filipinos, African Americans, and Japanese in a glaucoma clinic. *Ophthalmology.* 2004;111:2211-19.
25. Herse P, Yao W. Variation of corneal thickness with age in young New Zealanders. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1993;71:360-4.
26. Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, Damji KF, Shields MB, Allingham RR. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. *Arch Ophthalmol.* 1997;115:1137-41.
27. Shields B. Intraocular pressure and tonometry. *Textbook of Glaucoma.* 1992;53-83.
28. Shields B: Aqueous humor dynamics I. Anatomy and physiology. *Textbook of Glaucoma.* 1992;5-36.
29. Drecal EL, Rohen JW. Morphology of aqueous outflow pathways in normal and glaucomatous eyes. *The Glaucomas.* 1996;89-123.
30. Brubaker RF, Nagataki S, Townsend DJ, Burns RR, Higgins RG, Wentworth W. The effect of age on aqueous humor formation in man. *Ophthalmology.* 1981;88:283-88
31. Larsson LI, Bourne WM, Pach JM, Brubaker RF. Structure and function of the corneal endothelium in diabetes mellitus type I and type II. *Arch Ophthalmol.* 1996;114:9-14.
32. Inoue K, Kato S, Inoue Y, Amano S, Oshika T. The corneal endothelium and thickness in type II diabetes mellitus. *Jpn J Ophthalmol.* 2002;46:65-9.
33. Roszkowska AM, Tringali CG, Colosi P, Squeri CA, Ferreri G. Corneal endothelium evaluation in type I and type II diabetes mellitus. *Ophthalmologica.* 1999;213:258-61.
34. Güngel H, Dnal B, Tuygun Z, Kapran Z. Tip II diabetes mellituslu hastalarda santral kornea kalınlığını etkileyen faktörler. *Turk J Ophthalmol.* 2002;32:468-72.
35. Schultz RO, Matsuda M, Yee RW, Edelhauser HF, Schultz KJ. Corneal endothelial changes in type 1 and 2 diabetes mellitus. *Am J Ophthalmol.* 1984;98:401-10.
36. Okamoto F, Sone H, Nonoyama T, Hommura S. Refractive changes in diabetic patients during intensive glycaemic control. *Br J Ophthalmol.* 2000;84:1097-102.
37. Tai MC, Lin SY, Chen JT, Liang CM, Chou PI, Lu DW. Sweet hyperopia: refractive changes in acute hyperglycemia. *Eur J Ophthalmol.* 2006;16:663-6.
38. Giusti C. Transient hyperopic refractive changes in newly diagnosed juvenile diabetes. *Swiss Med Wkly.* 2003;133:200-5.
39. Mitchell P, Smith W, Chey T, Heoley PR. Open angle glaucoma and diabetes. *Ophthalmology.* 1997;104:712-8.
40. Bouzas AG, Gragoudas ES, Balodimos MC, Brinegar CH, Aiello LM. Intraocular pressure in diabetes. Relationship to retinopathy and blood glucose level. *Arch Ophthalmol.* 1971;85:423-7.
41. Seddon JM, Schwartz B, Flowerdew G. Case-control study of ocular hypertension. *Arch Ophthalmol.* 1983;101:891-4.
42. Bonomi L, Marchini G, Marraffa M, Bernardi P, Morbio R, Varotto A. Vascular risk factors for primary open angle glaucoma: the Egno- Neumarkt study. *Ophthalmology.* 2000;107:1287-93.
43. Foster PJ, Machin D, Wong TY, et al. Determinants of intraocular pressure and its association with glaucomatous optic neuropathy in Chinese Singaporeans: the Tanjong Pagar Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003;44:3885-91.
44. Mitchell P, Lee AJ, Wang JJ, Rochtchina E. Intraocular pressure over the clinical range of blood pressure. *Am J Ophthalmol.* 2005;140:131-2.