



# Psödoeksfoliasyon Sendromlu ve Senil Kataraktlı Gözlerin Ön Segment Biyometri ve Kornea Endotel Özellikleri

## Characteristics of the Anterior Segment Biometry and Corneal Endothelium in Eyes with Pseudoexfoliation Syndrome and Senile Cataract

Banu Bozkurt\*, Hüseyin Güzel\*\*, Ümit Kamış\*, Şansal Gedik\*, Süleyman Okudan\*

\*Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

\*\*Bitlis Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Bitlis, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Psödoeksfoliasyon (PE) sendromu ve senil kataraktı olan gözlerin ön segment biyometrik özelliklerinin ve kornea endotel değişikliklerinin değerlendirilmesi.

**Gereç ve Yöntem:** PE sendromlu 52 hastanın optikal düşük-koherens reflektometre (ODKR, Lenstar LS 900; Haag Streit AG, İsviçre) ile alınan merkezi kornea kalınlığı, ön kamara derinliği (ÖKD), pupil çapı, lens kalınlığı ile in-vivo konfokal mikroskop (ConfoScan4, Nidek Co. Ltd., Osaka, Japonya) ile ölçülen endotel hücre dansitesi (EHD), polimegatizm (%) ve pleomorfizm (%) parametreleri yaş ve cinsiyet uyumlu PE sendromu olmayan 51 kataraktlı bireyle karşılaştırıldı. PE sendromu olan hastaların 19'unda glokom mevcuttu ve topikal anti-glokom tedavisi alıyorlardı. Çalışmaya katılan bireylerin sadece tek gözü istatistik analiz için kullanıldı ve  $p < 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** ODKR parametrelerinin hiçbirisi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (ANOVA  $p > 0.05$ ). Kontrol grubunun %13,7'sinde, glokomu olmayan PE grubunun %24,2'sinde ve glokomu olan PE'li olguların %21,1'inde ÖKD 2,5 mm altındaydı ( $p = 0.45$ ). Ortalama EHD 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekteydi (ANOVA  $p = 0.02$ ), polimegatizm ve pleomorfizm açısından farklılık izlenmedi ( $p > 0.05$ ). Ortalama EHD, PE glokomlu gözlerde ( $2199,5 \pm 176,8$  hücre/ $\text{mm}^2$ ) kontrol grubuna göre daha düşüktü ( $2363 \pm 229,3$  hücre/ $\text{mm}^2$ ) ( $p = 0,02$ ), fakat glokomu olmayan PE'li gözlerin EHD değerleri ile kontrol grubu arasında farklılık yoktu ( $p = 0,42$ ). PE glokomlu gözlerin %15,8'inde, kontrol grubunun %9,8'inde, glokomu olmayan PE'li gözlerin %6,1'inde EHD 2000 hücre/ $\text{mm}^2$  altında bulundu ( $p = 0,52$ ).

**Sonuç:** PE glokomu ve kataraktı olan gözlerde endotel hücre sayısı daha düşük olabileceği için intraoküler cerrahi planlanan hastaların speküler veya konfokal mikroskopi ile değerlendirilmesi gerekmektedir. (Turk J Ophthalmol 2015; 45: 188-192)

**Anahtar Kelimeler:** Psödoeksfoliasyon glokomu, senil katarakt, konfokal mikroskopi, kornea endotel hücre dansitesi, optik düşük-koherens reflektometre

### Summary

**Objectives:** To evaluate the anterior segment biometric features and corneal endothelial changes in eyes with Pseudoexfoliation (PEX) syndrome and senile cataract.

**Materials and Methods:** The central corneal thickness, anterior chamber depth (ACD), pupil diameter, lens thickness, endothelial cell density (ECD), and percentages of polymegathism and pleomorphism of 52 subjects with PEX and cataract were compared with 51 age- and gender-matched control subjects with cataract using optical low-coherence reflectometry (OLCR, Lenstar LS 900; Haag Streit AG, Switzerland) and in-vivo confocal microscopy (Confo Scan 4, Nidek Co. Ltd, Osaka, Japan). Nineteen subjects with PEX syndrome had glaucoma and were using anti-glaucoma medications. Only one eye of the subjects was used in statistical analysis and a p value less than 0.05 was considered statistically significant.

**Results:** None of the OLCR parameters reached statistically significant differences among the 3 groups (ANOVA  $p > 0.05$ ). The percentage of eyes with ACD  $< 2.5$  mm was 13.7% in the control group, 24.2% in PEX eyes without glaucoma and 21.1% in PEX eyes with glaucoma, with no statistically significant differences ( $p = 0.45$ ). There was a significant difference in mean ECD among the 3 groups (ANOVA  $p = 0.02$ ), whereas no differences could be found in respect to polymegathism and pleomorphism ( $p > 0.05$ ). Mean ECD was significantly lower in the PEX glaucoma group ( $2199.5 \pm 176.8$  cells/ $\text{mm}^2$ ) than the control group ( $2363 \pm 229.3$  cells/ $\text{mm}^2$ ) ( $p = 0.02$ ), whereas no difference was found in mean ECD of PEX eyes without glaucoma and the control group ( $p = 0.42$ ). ECD was less than 2,000 cells/ $\text{mm}^2$  in 15.8% of PEX subjects with glaucoma, 9.8% of control subjects and 6.1% of PEX eyes without glaucoma, with no statistically significant difference ( $p = 0.52$ ).

**Conclusion:** As eyes with both PEX glaucoma and cataract seem to be associated with decreased endothelial cell number, specular or confocal microscopy screening should be done for the patients scheduled for intraocular surgery. (Turk J Ophthalmol 2015; 45: 188-192)

**Key Words:** Pseudoexfoliation glaucoma, senile cataract, confocal microscopy, cornea endothelial cell density, optical low-coherence reflectometry

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Dr. Banu Bozkurt, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Tel.: +90 530 849 19 49 E-posta: drbanubozkurt@yahoo.com **Geliş Tarihi/Received:** 10.08.2014 **Kabul Tarihi/Accepted:** 02.12.2014

©Türk Oftalmoloji Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından basılmıştır.

Bu makale Creative Commons Attribution Lisansı koşulları altında korunmaktadır.

## Giriş

Psödoeksfolyasyon (PE) sendromu ekstrasellüler matriksin yaş ile ilişkili bir hastalığıdır ve normal olmayan ekstrasellüler fibriller maddenin, lens kapsülü, iris, pigmente olmayan siliyer epitel, trabeküler ağ ve korneal endotel hücrelerini içeren gözün ön segment iç duvarı dokularında aşırı yapımı ve birikimi ile karakterizedir.<sup>1</sup> Bu birikim nedeniyle birçok intraoküler hastalığa yatkınlık artar. Bu hastalıklar arasında zonüler instabilite, katarakt, lens desantrasyonu, sekonder açık açılı glokom, açılı kapanması glokomu, melanin dağılması ve küçük pupil ile birlikte görülen iridopati sayılabilir.<sup>1,2,3,4,5</sup> Zonüler instabilite nedeniyle katarakt cerrahisi sırasında başta zonüler diyaliz ve vitreous kaybı olmak üzere intraoperatif komplikasyonlar gelişebilir.<sup>3,4,5,6,7,8</sup> Yapılan çalışmalar PE sendromunda zonüler zayıflıkla beraber görülen fakodonezisin lensin öne hareketine, lens kalınlığının (LK) artmasına ve ön kamara derinliğinin (ÖKD) azalmasına neden olabileceğini göstermiştir.<sup>6,7,8</sup> PE sendromlu gözlerde 2,5 mm'den daha küçük ÖKD intraoperatif komplikasyonlar ile %13,4 ilişkili bulunurken, ÖKD 2,5 mm veya daha büyük olanlarda insidans %2,8 bulunmuştur.<sup>6</sup> Intraoperatif komplikasyon (zonüler diyaliz ve/veya vitreous kaybı) gelişen PE sendromlu gözlerde ÖKD, komplikasyon gelişmeyen PE sendromlu gözlerle kıyasla anlamlı derecede daha az bulunmuştur ( $p<0,05$ ).<sup>9</sup> Bu nedenle katarakt cerrahisi yapacak cerrahın intraoküler komplikasyon gelişme riski olan gözleri öngörmesi çok önemlidir. Oküler biyometrik parametrelerde görülen bu değişikliklerin, A mod ultrasonografi, optik düşük koherens reflektometri (ODKR) ve optik koherens tomografi (OKT) gibi nesnel ve kantitatif ölçüm yapılabilen görüntüleme yöntemleri kullanılarak daha erken farkedilmesi mümkündür. Lenstar LS 900® (Haag-Streit, İsviçre) yeni nesil ODKR cihazıdır ve göz ile temas etmeden tek çekimde optik oküler bileşenlerin gerçek A modu ölçümlerine imkan sağlar.<sup>10,11,12</sup> Bazı histopatolojik çalışmalarda PE sendromu, kornea endotelioyopatisi ile ilişkili bulunmuştur ve atipik guttata olmayan Fuchs endotelial distrofisi olarak adlandırılan tabloya neden olduğu öne sürülmüştür.<sup>13,14</sup> PE sendromlu gözlerde endotelial hücre dansitesinin (EHD) azaldığı speküler ve konfokal mikroskoplar kullanılarak doğrulanmıştır.<sup>15,16,17,18,19</sup> Diğer taraftan, bazı çalışmalar bu çeşit bir ilişkiyi gösterememiştir.<sup>20,21,22</sup>

Bu çalışmada amacımız PE sendromlu/glokomlu gözlerde katarakt cerrahisi öncesi ODKR ile ön segment biyometrisini ve konfokal mikroskopi ile korneal endotelial değişiklikleri değerlendirmek ve PE sendromlu olmayan kataraktlı gözler ile karşılaştırmaktır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine bağlı kalındı. Çalışma protokolü yerel etik kurul tarafından onaylandı (23/07/2013, 2013/235). Tüm hastalara Goldmann aplanasyon tonometresi ile düzeltilmiş en yüksek görme keskinliği ve intraoküler basınç (İOB) ölçümleri, yarıklı

ışık biyomikroskopi, gonyoskopi ve fundus muayenesini içeren detaylı göz muayenesi yapıldı. PE sendromlu gözlerden birinde PE materyalin pupiller kenarda, lens kapsülünde veya her ikisinde bulunması olarak tanımlandı. Pupiller kenarın detaylı yüksek büyütme yarıklı ışık biyomikroskopik muayenesinden sonra pupil dilate edildi ve lens ön kapsülünde PE materyal varlığı değerlendirildi. Ayrıca pregranüler radyal çizgiler ve granüler depozitler gibi PE sendromunun erken belirtileri de incelendi. PE glokomu tanısı yüksek İOB ( $>21$  mmHg), optik sinir başında tipik glokomatöz çukurlaşma ve görme alanı kayıplarına dayalı olarak konuldu.

Çalışmada 52 PE sendromu hastası ile yaş ve cinsiyet uyumlu 51 kontrol olgusu karşılaştırıldı. PE sendromu hastalarından 19'unda glokom mevcuttu ve anti-glokomatöz tedavi kullanmaktaydılar. Daha önce intraoküler cerrahi geçiren, kontakt lens kullanan, korneal travma geçiren veya Fuchs endotelial distrofi de dahil olmak üzere korneal endoteli etkileyebilecek başka korneal patolojileri olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Glokom olgularından hiçbiri topikal miyotik kullanmamaktaydı.

Lenstar LS 900®, tüm gözün biyometrisini 820 nm aşırı parlak diyet aracılığı ile yaklaşık 20 saniye içerisinde tamamlar. Keratometri ve intraoküler lens gücü ölçümlerinin yanı sıra, bu ODKR cihazı merkezi kornea kalınlığı (MKK), ÖKD, pupil çapı (PÇ), LK, aksiyel uzunluk ve retina kalınlığını ölçmektedir. Lenstar LS 900® ile yapılan muayenelerde hastalardan çenelerini çeneliğe yerleştirmeleri ve alınlarını alınlığa yaslamaları istendi. Hastalara, ölçüm sırasında korneada optik olarak düzgün bir gözyaşı filmi sağlayabilmek için ölçümden hemen önce göz kırpmaları söylendi. Daha sonra hastalardan önlerinde bulunan yuvarlak halkaya bakmaları ve ölçüm sırasında göz kırpmamaları istendi. Cihaz göz kırpma hareketini veya fiksasyon kaybını otomatik olarak algıladığı için bu durumlarda ölçüm tekrarlandı. En az 3 ölçüm yapıldı ve istatistiksel analiz için en iyi ölçüm kullanıldı. Cihaz yazılımı tarafından otomatik olarak hesaplanan MKK, ÖKD, PÇ ve LK değerleri kaydedildi ve değerlendirildi.

Konfokal mikroskopi (ConfoScan 4.0, Nidek Co. Ltd., Osaka, Japonya) aynı koşullar altında ve aynı deneyimli teknisyen tarafından gerçekleştirildi. Hastalara uygun pozisyon verildi ve dahili fiksasyon ışığına bakmaları istendi. Daha sonra objektif (20x) korneaya dokunmadan incelenen göze yaklaştırıldı. Korneal hücrelerin seviyesi algılandıktan sonra tarayıcı ölçümleri otomatik olarak gerçekleştirdi. Tarama esnasında, resimler tarayıcı ekranından görüntülenebilmekteydi. Korneanın farklı seviyelerine ait resimler bilgisayara kaydedildi. ConfoScan 4, rescilli özel görüntü işleme yazılımı ile hücrelerin poligonal görünümünü tanıyan endotelial analiz programına sahiptir ve büyütme miktarı dahili olarak kalibre edilmektedir. Bu görüntüler için EHD, pleomorfizm (hegzagonal yapının kaybı, 6-yüzlü endotelial hücre şeklinde değişim) ve polimegatizm (hücre yüzeyi varyasyon katsayısı) oranları otomatik olarak hesaplandı. Üç kesitten alınan ölçümlerin ortalaması istatistiksel analizlerde kullanıldı.

İstatistiksel analiz, SPSS 18.0 Windows sürümü (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı ve her hasta için sadece

bir göz istatistiksel analizlere dahil edildi. Her iki gözün de çalışmaya dahil edilebileceği durumlarda, gözlerden biri rastgele olarak seçildi. Sadece bir gözün çalışmaya dahil edilebileceği durumlarda ise bu göz dahil edildi. Sürekli değişkenlerin normalliği Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren parametreler için ANOVA testi kullanılarak glokom olmayan PE sendromlu gözler, PE glokom gözler ve kontrol gözler arasındaki farklar değerlendirildi. ANOVA sonuçlarının anlamlı olduğu durumlarda, alt gruplar arasındaki farklar Tukey HSD post hoc testi ile değerlendirildi. Betimsel istatistikler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verildi. ÖKD'nin 2,5 mm'den küçük olduğu gözlerin yüzdesi, EHD'nin 2000 hücre/mm<sup>2</sup>'den küçük olduğu gözlerin yüzdesi ve cinsiyet, üç grup arasında kıkare testi kullanılarak karşılaştırıldı. P değerinin 0,05'ten küçük bulunduğu durumlar istatistiksel anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Glokom olmayan PE sendromu grubunda 16 erkek (%48) ve 17 kadın (%52) hasta, PE glokom grubunda 12 erkek (%63) ve 7 kadın (%37) hasta ve kontrol grubunda ise 28 erkek (%55) ve 23 kadın (%45) hasta bulunmaktaydı. Gruplar arasında cinsiyet açısından istatistiksel fark bulunmadı ( $p=0,59$ ). Yaş ortalamaları glokom olmayan PE grubu, PE glokom grubu ve kontrol grubu için sırasıyla  $69,15 \pm 7$ ;  $69,37 \pm 9,5$  ve  $67 \pm 5,7$  yıl olarak bulundu ve aralarında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Glokom grubunda hastalardan dört tanesi bir, yedi tanesi iki, altı tanesi üç ve iki tanesi dört topikal anti glokom tedavisi kullanmaktaydı.

Üç grup arasında ODKR parametrelerinden hiçbirisi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeye ulaşmadı (ANOVA  $p>0,05$ ). ÖKD'nin 2,5 mm'den küçük olduğu gözlerin yüzdesi kontrol grubunda %13,7; glokomu olmayan PE grubunda %24,2 ve PE glokom grubunda %21,1 olarak bulundu. Bu veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p=0,45$ ).

Üç grup arasında ortalama EHD değerleri açısından istatistiksel anlamlı fark bulundu (ANOVA  $p=0,02$ ). Ancak polimegatizm ve pleomorfizm açısından fark yoktu ( $p>0,05$ ) (Tablo 1). Ortalama EHD değerleri PE glokomu olan gözlerde ( $2199,5 \pm 176,8$  hücre/mm<sup>2</sup>), kontrol gözlerle ( $2363 \pm 229,3$  hücre/mm<sup>2</sup>) kıyasla anlamlı olarak düşük bulundu ( $p=0,02$ ). Ancak glokomu olmayan PE sendromu grubu ile kontrol grubu arasında ortalama EHD açısından fark gözlenmedi ( $p=0,42$ ) (Tablo 1). PE glokomlu olguların %15,8'inde EHD, 2000 hücre/mm<sup>2</sup>'den düşük bulunurken, bu oran kontrol grubunda %9,8 ve glokomu olmayan PE sendromu grubunda %6,1 olarak izlendi. Bu veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ( $p=0,52$ ).

## Tartışma

Literatürde PE sendromlu gözlerin ön segment biyometri nitelikleri ile ilgili çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Bazı çalışmalarda PE sendromlu gözlerin ÖKD, yaş ve cinsiyet uyumlu PE sendromlu olmayan ve primer açık açılı glokomlu olgular ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha az bulunmuştur.<sup>7,8,23,24</sup> Bosnar ve ark.<sup>7</sup> PE sendromlu 47 kataraktlı göz ile PE sendromu saptanmayan 177 kataraktlı gözü optik oküler bileşenler açısından ODKR Lenstar LS 900® ile karşılaştırmış ve PE sendromu grubunda kontrol grubuna kıyasla ÖKD'nin düşük ( $t=-2,24$ ;  $p<0,05$ ) ve LK'nin ( $t=3,01$ ;  $p<0,001$ ) yüksek olduğunu bildirmişlerdir (PE sendromu ÖKD= $2,43 \pm 0,38$ , LK= $4,70 \pm 0,39$ ; kontrol ÖKD= $2,59 \pm 0,45$ ; LK= $4,43 \pm 0,57$ ). Damji ve ark.<sup>8</sup> açık veya kapanabilir açılı PE sendromlu gözlerde, primer açık açılı glokomlu gözlerle kıyasla ÖKD'nin azaldığını göstermişlerdir. Yakın zamanda ön segment OKT ile gerçekleştirilen bir çalışmada PE sendromlu gözler, diğer göz ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, anlamlı düzeyde ön kamara açısının küçük olduğu, ÖKD'nin daha az derin olduğu, iris konveksitesinin daha fazla olduğu ve irisin daha ince olduğu bildirilmiştir.<sup>23</sup> Ermis<sup>24</sup> zontüler zayıflık ve

**Tablo 1. Glokom olan ve olmayan psödoeksfoliyasyon sendromu gözlerin kontrol gözler ile ortalama ön kamara ve kornea endotel parametreleri açısından karşılaştırması**

Parametreler	Kontrol Grubu n=51	Glokom Olmayan PE Sendromu n=33	Glokom PE Sendromu n=19	ANOVA p	Post Hoc Tukey HSD p
AU (mm)	23,39 $\pm$ 0,82	23,38 $\pm$ 0,78	23,74 $\pm$ 1,02	0,26	
PÇ (mm)	5,42 $\pm$ 1,12	5,20 $\pm$ 1,10	4,83 $\pm$ 0,82	0,15	
ÖKD (mm)	2,99 $\pm$ 0,6	2,86 $\pm$ 0,40	2,90 $\pm$ 0,43	0,53	
MKK ( $\mu$ )	533 $\pm$ 30,87	528,8 $\pm$ 37,51	526,11 $\pm$ 36	0,71	
LK (mm)	4,46 $\pm$ 0,34	4,60 $\pm$ 0,33	4,62 $\pm$ 0,27	0,06	
EHD (cells/mm <sup>2</sup> )	2363 $\pm$ 229,3	2299,5 $\pm$ 213,9	2199,5 $\pm$ 176,8	0,02*	I & III, 0,02
Pleomorfizm (%)	37,67 $\pm$ 6,9	38,96 $\pm$ 6,7	39,02 $\pm$ 8,82	0,66	
Polimegatizm (%)	50,7 $\pm$ 9,08	50,5 $\pm$ 9,3	48,8 $\pm$ 13,1	0,77	

AU: Aksiyel uzunluk, PE: Psödoeksfoliyasyon, PÇ: Pupil çapı, ÖKD: Ön kamara derinliği, MKK: Merkezi kornea kalınlığı, LK: Lens kalınlığı, EHD: Endotel hücre dansitesi

lens instabilitesini destekler şekilde PE sendromu hastalarında sırtüstü pozisyondan, yüzüstü pozisyona geçilmesi ile ÖKD'nin anlamlı şekilde azaldığını göstermiştir.

Bununla birlikte, Reykjavik Göz Çalışması'nda, PE sendromu ile MKK, ÖKD, LK değerleri, nükleer lens kesafeti veya optik disk morfolojisi açısından çok değişkenli model ile ilişki bulunmamıştır.<sup>25</sup> Doganay ve ark.<sup>26</sup> PE sendromu ve PE glokom olgularında ön segment parametrelerini Pentacam-Scheimpflug görüntüleme sistemini kullanarak incelemiş ve ÖKD açısından iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark bulmuşlardır; ancak bu farkın klinik olarak anlamlı olması mümkün görünmemektedir. Ön kamara hacmi, ön kamara açısı genişliği, MKK, PÇ ve 3,0 mm, 5,0 mm, 7,0 mm'de merkezi kornea hacmi değerleri açısından 3 grup arasında anlamlı farka rastlanmamıştır. Oltulu ve ark.<sup>27</sup> çalışmasında Pentacam-Scheimpflug görüntüleme sistemi ile ölçülen ön segment parametrelerinden hiçbirinde PE sendromlu gözler ile kontrol arasında fark bulunmamıştır. Ortalama ÖKD değerleri kontrol grubunda  $2,7 \pm 0,3$  mm, glokomu olmayan PE sendromlu gözlerde  $2,7 \pm 0,3$  ve PE sendromlu glokomlu gözlerde  $2,6 \pm 0,4$  mm olarak ölçülmüştür ( $p > 0,05$ ). Çalışmamızda PE sendromu grubu (ÖKD=2,86 mm; LK=4,60 mm) ve PE sendromu glokom grubu (ÖKD=2,90 mm; LK=4,62 mm), kontrol grubu ile (ÖKD=2,99 mm; LK=4,46 mm) karşılaştırıldığında ÖKD düşük ve LK yüksek bulunmasına rağmen bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla,  $p=0,53$  ve  $p=0,06$ ). PE sendromlu hastalarımızdan hiçbirinde klinik olarak önemli seviyede zonüler ve lens instabilitesi veya ODKR'nin ölçüm yapmasına engel olacak düzeyde yoğun katarakt mevcut değildi. Glokomu olan veya olmayan PE sendromlu gözlerin tümünde iridokorneal açı genişledi ve üç grubun da ön kamara parametrelerini etkileyebilecek olan aksiyel uzunlukları benzerdi.

Katarakt cerrahisi için yeterli midriazis ve PÇ değerleri önem taşımaktadır. PE sendromunda, PÇ küçük ve intraoküler siliyer kas fonksiyonu bozulmuş bulunmaktadır.<sup>1,28</sup> Pupiller-lentiküler PE olan gözlerde pupil dilatasyonu sadece pupiller PE olan gözlerle kıyasla daha uzun zaman almaktadır.<sup>29</sup> Bosnar ve ark.'nın<sup>7</sup> çalışmasında Lenstar LS 900® ile primer pozisyonda ölçülen PÇ, PE sendromu grubunda bulunan hipermetrop olgular ( $3,93 \pm 0,84$  mm), kontrol grubu hipermetrop olguları ile ( $4,30 \pm 0,87$  mm) karşılaştırıldığında daha küçük bulunmuştur ( $p=0,03$ ); ancak Doganay ve ark.<sup>26</sup> PE sendromu, PE glokom ve kontrol grubu arasında fark bulunmamıştır. Çalışmamızda ortalama PÇ, PE glokomu olan gözlerde (4,83 mm), PE sendromu (5,20 mm) ve kontrol grubundan (5,42 mm) daha küçük bulundu; ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildi ( $p=0,15$ ).

PE sendromunda korneal endotelial değişikliklerin incelendiği birçok çalışmada EHD, PE olmayan gözlerden daha düşük bulunmuştur.<sup>15,16,17,18,19,30,31</sup> Quiroga ve ark.'nın<sup>17</sup> Paraguay'da gerçekleştirdikleri çalışmada PE sendromu ve senil kataraktı olan 61 göz ile sadece kataraktı olan 356 göz speküler mikroskopi ile değerlendirilmiştir. Veriler yaş için düzeltildiğinde PE sendromlu olan ve olmayan gözler arasında sadece ortalama EHD değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (PE sendromu=2315 hücre/mm<sup>2</sup>, PE sendromu olmayan=2482

hücre/mm<sup>2</sup>,  $p=0,002$ ). Tüm çalışma popülasyonunda 2000 hücre/mm<sup>2</sup>'den daha az riskli EHD 46 (%11) gözde görülürken, bu oran PE sendromlu gözlerde %21,87 olarak saptanmıştır. Veriler yaş için düzeltildikten sonra hesaplanan cerrahi sonrası korneal dekompanzasyon olasılığı PE olan durumlar için 1,90 bulunmuştur. Inoue ve ark.<sup>18</sup> 26 PE gözün (glokomlu 7 göz ve glokom olmayan 19 göz) kornea endotelini incelemiş ve bulgularını kontrol grubu olarak kullandıkları senil katarakt veya kırma kusuru olan ancak PE olmayan 30 göz ile karşılaştırmıştır. Kornea EHD, PE gözlerde ( $2336 \pm 383$  hücre/mm<sup>2</sup>), PE olmayan gözlerden ( $2632 \pm 327$  hücre/mm<sup>2</sup>) daha düşük bulunmuştur, ancak polimegatizm ve pleomorfizm oranlarında anlamlı fark gözlenmemiştir. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada konfokal inceleme ile PE sendromlu gözlerde bazal epitelde ( $p=0,003$ ), ön stromada ( $p=0,007$ ), orta stromada ( $p=0,009$ ), arka stromada ( $p=0,012$ ) ve endotelde ( $p < 0,001$ ) normal gözlerin karşılık gelen alanlarına kıyasla daha düşük hücre yoğunluklarına sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>19</sup> Wang ve ark.<sup>30</sup> PE sendromlu gözlerde EHD'nin ( $2298 \pm 239$  hücre/mm<sup>2</sup>), kataraktlı gözlerle ( $2652 \pm 18$  hücre/mm<sup>2</sup>) oranla azaldığını göstermişlerdir ( $p=0,026$ ); ancak iki grup arasında hücre büyüklüğü varyasyon katsayısı ve heksagonallik frekansında anlamlı fark bulunmamışlardır. Speküler mikroskopi kullanılan başka bir çalışmada, hem PE sendromlu gözlerde (26 göz) hem hastaların klinik olarak etkilenmemiş diğer gözlerinde (17 göz) kornea EHD, normal kontrol gözler (27 göz) ile karşılaştırılmış ve anlamlı olarak azaldığı bulunmuştur (sırasıyla,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,01$ ).<sup>31</sup> Aköz bulanıklık yoğunluğunda, kornea EHD ile ters orantılı olarak PE sendromu grubunda anlamlı artış ( $p < 0,01$ ) görülmüştür.<sup>31</sup> Bizim çalışmamızda PE sendromu glokomlu gözlerde kontrole kıyasla EHD'nin azaldığı bulundu ( $p=0,02$ ) ve bunların %15,8'inde EHD 2000 hücre/mm<sup>2</sup>'den düşüktü. Inoue ve ark.<sup>18</sup> ile Wang ve ark.'nın<sup>30</sup> bulgularına benzer şekilde endotel hücre morfolojisinde PE olan ve olmayan gözler arasında fark gözlenmedi. Endotel hücre kaybı, PE sendromu, katarakt, yüksek İOB veya anti-glokom ilaçlarına bağlı olabilir. Ortalama EHD, PE glokom gözlerde en düşük bulunduğu için, yüksek İOB ve anti-glokom ilaçlarının kullanımının endotel hücre hasarını PE sendromuna ek olarak arttırdığı düşünülmektedir. Tüm glokom hastalarımız (19 olgu) medikal tedavi almakta olduğundan, tedavi alan ve almayan glokom hastaları arasında bir karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır. Gruptaki glokom hastalarının sayısı az olduğu için endotel hücre sayıları, kullanılan anti-glokom ilaç sayısı veya farklı anti-glokom ilaçlar için karşılaştırılamamıştır.

Aksine, bazı çalışmalarda PE sendromlu gözlerde EHD'de azalma bulunmamış, ancak hücre morfolojisi ve sayısında değişiklikler gösterilmiştir.<sup>20,21,22</sup> Wali ve ark.<sup>21</sup> Confoscan 2 (Nidek, Japonya) ile ölçülen pleomorfizm ve polimegatizm değerlerinin PE glokomu ile ( $R(2)=0,7652$ ,  $p=0,02$ ) PE katarakta ( $R(2)=0,6041$ ,  $p=0,06$ ) kıyasla daha ilişkili olduğunu bulmuştur. Wali ve ark.'nın<sup>22</sup> başka bir çalışmasında 69 olgunun (ortalama yaş  $63,19 \pm 7,55$  yıl) 126 PE sendromlu gözünde ortalama EHD  $2465,86 \pm 506,68$  hücre/mm<sup>2</sup> bulunmuştur. Bu çalışmada PE gözlerde endotel hücre sayısı, %86,5 oranda normal sınırlar arasında bulunmuştur. Ortalama pleomorfizm ve polimegatizm değerleri sırasıyla %34,63 $\pm$ 11,92 ve

%58,73±16,61 olarak hesaplanmıştır ve her ikisi de normal aralık ile karşılaştırıldığında normal değildir. Glokomu olan ve olmayan PE gözler arasında ortalama EHD veya polimegatzim oranı açısından fark gözlenmemiştir. Ancak çalışmada bu parametreler, PE sendromlu gözler ve yaş açısından eşleştirilmiş PE sendromu olmayan gözler arasında karşılaştırılmamıştır.

Sonuç olarak, ön kamara biyometrik parametrelerinde fark bulmamıza rağmen, glokom ve kataraktı olan PE sendromlu gözlerin, endotel hücre sayısında azalma saptanmıştır ve bu nedenle intraoküler cerrahi öncesinde speküler veya konfokal mikroskopi ile taramaları gerekmektedir.

**Etik Kurul Onayı:** Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu, Onay numarası: 23/07/2013, 2013/235, **Hasta Onayı:** Alındı, **Konsept:** Banu Bozkurt, **Dizayn:** Banu Bozkurt, Ümit Kamış, **Veri Toplama veya İşleme:** Banu Bozkurt, Hüseyin Güzel, Ümit Kamış, Şansal Gedik, **Analiz veya Yorumlama:** Banu Bozkurt, Ümit Kamış, Şansal Gedik, Süleyman Okudan, **Literatür Arama:** Banu Bozkurt, Hüseyin Güzel, **Yazan:** Banu Bozkurt, **Hakem Değerlendirmesi:** Editörler kurulu ve Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir, **Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir, **Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

- Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U, Küchle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist: intraocular and systemic manifestations. *Ophthalmology*. 1998;105:951-968.
- Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Trabecular meshwork in pseudoexfoliation syndrome with and without open-angle glaucoma: a morphometric, ultrastructural study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1995;36:1750-1764.
- Futa R, Furuoyoshi N. Phacodonesis in capsular glaucoma: a clinical and electron microscopic study. *Jpn J Ophthalmol*. 1989;33:311-317.
- Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1994;118:730-743.
- Asano N, Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. A histopathologic study of iris changes in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology*. 1995;102:1279-1290.
- Küchle M, Viestenz A, Martus P, Händel A, Jünemann A, Naumann GO. Anterior Chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol*. 2000;129:281-285.
- Bosnar D, Kuzmanovic Elabjer B, Basic M, Bjelo Roncevic M, Miletic D, Barac J. Optical low-coherence reflectometry enables preoperative detection of zonular weakness in pseudoexfoliation syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012; 250:87-93.
- Damji KF, Chialant D, Shah K, Kulkarni SV, Ross EA, Al-Ani A, Hodge WG. Biometric characteristics of eyes with exfoliation syndrome and occludable as well as open angles and eyes with primary open-angle glaucoma. *Can J Ophthalmol*. 2009;44: 70-75.
- Umurhan JC, Eltutar K, Akkan F, Akçetin T, Özveren F. Psödoeksfoliasyon sendromlu gözlerde katarakt cerrahisi komplikasyonları ve ön kamara derinliği ilişkisi. *Türk J Ophthalmol*. 2002;32:431-435.
- Buckhurst PJ, Wolffsohn JS, Shah S, Naroo SA, Davies LN, Berrow EJ. A new optical low coherence reflectometry device for ocular biometry in cataract patients. *Br J Ophthalmol*. 2009;93:949-953.
- Cruysberg LP, Doors M, Verbakel F, Berendschot TT, De Brabander J, Nuijts RM. Evaluation of the Lenstar LS 900 non-contact biometer. *Br J Ophthalmol*. 2010;94:106-110.
- Rohrer K, Frueh BE, Wälti R, Clemetson IA, Tappeiner C, Goldblum D. Comparison and evaluation of ocular biometry using a new noncontact optical low-coherence reflectometer. *Ophthalmology*. 2009;116:2087-2092.
- Naumann GO, Schlotzer-Schrehardt U. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation-a clinicopathologic study. *Ophthalmology*. 2000;107:1111-1124.
- Schlötzer-Schrehardt UM, Durrer S, Naumann GO. Corneal endothelial involvement in pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol*. 1993;111:666-674.
- Seitz B, Müller EE, Langenbacher A, Kus MM, Naumann GO. Endothelial keratopathy in pseudoexfoliation syndrome: quantitative and qualitative morphometry using automated video image analysis. *Klin Monbl Augenheilkd*. 1995; 207:167-175.
- Miyake K, Matsuda M, Inaba M. Corneal endothelial changes in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1989;108:49-52.
- Quiroga L, Lansingh VC, Samudio M, Pena FY, Cater MJ. Characteristics of the corneal endothelium and pseudoexfoliation syndrome in patients with senile cataract. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2010;38:449-455.
- Inoue K, Okugawa K, Oshika T, Amano S. Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Ophthalmol*. 2003;47:235-239.
- Zheng X, Shiraishi A, Okuma S, Mizoue S, Goto T, Kawasaki S, Uno T, Miyoshi T, Ruggeri A, Ohashi Y. In vivo confocal microscopic evidence of keratopathy in patients with pseudoexfoliation syndrome. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:1755-1761.
- Puska P, Vasara K, Harju M, Setälä K. Corneal thickness and corneal endothelium in normotensive subjects with unilateral exfoliation syndrome. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2000;238:659-663.
- Wali UK, Bialasiewicz AA, Rizvi SG, Al-Belushi H. In vivo morphometry of corneal endothelial cells in pseudoexfoliation keratopathy with glaucoma and cataract. *Ophthalmic Res*. 2009;41:175-179.
- Wali UK, Al-Mujaini AS, Al-Kharusi NS, Bialasiewicz AA, Rizvi SG. Quantitative and qualitative corneal endothelial morphology of omani patients with pseudoexfoliation syndrome. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2008;8:300-305.
- Zheng X, Sakai H, Goto T, Namiguchi K, Mizoue S, Shiraishi A, Sawaguchi S, Ohashi Y. Anterior segment optical coherence tomography analysis of clinically unilateral pseudoexfoliation syndrome: evidence of bilateral involvement and morphologic factors related to asymmetry. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:5679-5684.
- Ernis SS. Effects of postural variation on anterior chamber depth in pseudoexfoliative eyes with normal intraocular pressure. *Curr Eye Res*. 2010;35:888-891.
- Arnarsson A, Damji KF, Sverrisson T, Sasaki H, Jonasson F. Pseudoexfoliation in the reykjavik eye study: prevalence and related ophthalmological variables. *Acta Ophthalmol Scand*. 2007;85:822-827.
- Doganay S, Tasar A, Cankaya C, Firat PG, Yologlu S. Evaluation of pentacam-scheimpflug imaging of anterior segment parameters in patients with pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliative glaucoma. *Clin Exp Optom*. 2012;95:218-222.
- Oltulu R, Pekel H, Bozkurt B, Turgut-Öztürk B, Okudan S. Determination of anterior chamber parameters in subjects with exfoliation syndrome using scheimpflug camera. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol*. 2011;20:1-6.
- Suzuki R, Kurimoto S. Intraocular muscle function in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmologica*. 1992;204:192-198.
- Cicik E, Tamçelik N, Özkırış A. Pupiller ve pupiller-lentiküler psödoeksfoliasyonun pupilla dilatasyonu üzerine etkisi. *Türk J Ophthalmol*. 2000;30:557-559.
- Wang M, Sun W, Ying L, Dong XG. Corneal endothelial cell density and morphology in Chinese patients with pseudoexfoliation syndrome. *Int J Ophthalmol*. 2012;5:186-189.
- Wang L, Yamasita R, Hommura S. Corneal endothelial changes and aqueous flare intensity in pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmologica*. 1999;213:387-391.