

Eksfoliasyon Sendromlu Olgularda Ön Segment Parametrelerinin Scheimpflug Kamera Kullanılarak Değerlendirilmesi

Determination of Anterior Chamber Parameters in Subjects with Exfoliation Syndrome Using Scheimpflug Camera

Dr. Refik OLTULU,^a
Dr. Hamiyet PEKEL,^b
Dr. Banu BOZKURT,^b
Dr. Banu TURGUT ÖZTÜRK,^b
Dr. Süleyman OKUDAN^b

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Kahramanmaraş Devlet Hastanesi,
Kahramanmaraş

^bGöz Hastalıkları AD,
Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,
Konya

Geliş Tarihi/Received: 18.01.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 13.11.2010

*Bu çalışma 42. Ulusal Oftalmoloji Kongresi
(19-23 Kasım 2008, Antalya)'nde sözlü bildiri,
17. Avrupa Oftalmoloji Derneği Kongresi
(Haziran, 2009)'nde poster olarak sunulmuş-
tur.*

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Refik OLTULU
Kahramanmaraş Devlet Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği,
Kahramanmaraş,
TÜRKİYE/TURKEY
refikoltulu@gmail.com

ÖZET Amaç: Eksfoliasyon sendromlu (ES) olguların kornea ve ön kamara özelliklerinin dönen Scheimpflug kamera (Pentacam, Oculus) ile değerlendirilmesi ve cihaz ile elde edilen ön kamara açı değerlerinin gonyoskopi sonuçları ile karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya ES tanılı 46 (16 kadın, 30 erkek) hasta ve 23 (12 kadın, 11 erkek) sağlıklı birey olmak üzere toplam 69 bireyin tek gözü dahil edildi. Pentacam ölçümlerinde merkezi kornea kalınlığı (MCK), kornea kurvatürü (KK), ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara açısı (ÖKA) ve ön kamara hacmi (ÖKH) değerlendirildi. Tüm olgularda Pentacam ölçümlerinden sonra gonyoskopi yapıldı ve açı bulguları, Pentacam açı değerleri ile karşılaştırıldı. **Bulgular:** Eksfoliasyon sendromlu olguların yaş ortalaması 70.3 ± 7.9 yıl (48-86 yıl), kontrol grubunun yaş ortalaması 69.3 ± 6.8 yıl (59-82 yıl) olarak bulundu (p= 0.88). Ön segment parametrelerinin hiçbirinde ES grubu ve sağlıklı bireyler arasında farklılık saptanmadı (p> 0.05). Gonyoskopi ve Pentacam ile ES grubunun %60.8'i geniş açılı, %32.6'sı orta derece açık açılı, %6.5'i ise dar açılı olarak tespit edildi ve iki muayene yöntemi arasında minimal uyum saptandı (Kappa= 0.288). **Sonuç:** Pentacam Scheimpflug kamera birçok ön segment parametresinin çok kısa sürede objektif olarak değerlendirilebildiği nonkontakt ve anestezi gerektirmeyen bir görüntüleme yöntemidir. Scheimpflug kamera ile elde edilen kornea ve ön kamara parametreleri ES'li gözler ile sağlıklı gözler arasında farklılık göstermemektedir.

Anahtar Kelimeler: Dökülme sendromu; kornea topografisi; gonyoskopi

ABSTRACT Objective: To evaluate the corneal and anterior chamber characteristics of subjects with exfoliative syndrome (ES) using Pentacam rotating Scheimpflug camera (Pentacam, Oculus) and compare the iridocorneal angle values of Pentacam with clinical gonioscopic results. **Material and Methods:** The study included one eye of 46 (16 women, 30 men) ES subjects and 23 (12 women, 11 men) healthy subjects. Central corneal thickness (CCT), corneal curvature (CC), anterior chamber depth, anterior chamber angle and anterior chamber volume obtained with Pentacam were compared between the ES and control groups. All ES subjects underwent gonioscopic examination after Pentacam examination and the correlation between the anterior chamber angle and gonioscopy was also examined. **Results:** The mean ages of the ES and control groups were 70.3 ± 7.9 years (48-86 years) and 69.3 ± 6.8 years (59-82 years), respectively (p= 0.88). There were no differences in the anterior segment parameters between ES and control groups (p> 0.05). According to gonioscopic examinations and Pentacam measurements, 60.8% of the ES subjects had wide angle, 32.6% had medium angle and 6.5% had narrow angle and two techniques showed minimal agreement (Kappa= 0.288). **Conclusion:** Pentacam Scheimpflug camera is a non-contact and objective imaging device which can measure anterior segment parameters of the eye without using topical anesthesia in a short time. None of the corneal and anterior chamber parameters taken with Scheimpflug camera did differ between ES and healthy eyes.

Key Words: Exfoliation syndrome; corneal topography; gonioscopy

Eksfoliasyon sendromu (ES), gri beyaz renkte fibrogranüler ekstrasellüler bir materyalin oküler ve sistemik olarak üretilmesi ve de-polanmasıyla karakterizedir.¹ ES'li olgularda, katarakt, yüksek göz içi basıncı (GİB) ve zayıf pupilla dilatasyonu görülmektedir. Genel olarak ES'li olgularda görülen glokom açık açılı olmakla birlikte dar açılı veya kapanabilir açılı glokom da bildirilmektedir.² Katarakt cerrahisi geçiren ES'li olgularda zonüler diyaliz, arka kapsül yırtılması, lens subluksasyonu ve fibrinoid reaksiyon gibi intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar daha sık görülmektedir.^{1,3}

Bu çalışmanın amacı, ES'li olguların kornea ve ön kamara özelliklerinin dönen Scheimpflug kamera (Pentacam, Oculus Optikgerate GmbH, Wetzlar, Almanya) ile değerlendirilmesi ve sonuçların yaş ve cinsiyet uyumlu sağlıklı bireyler ile karşılaştırılması idi. Ayrıca Pentacam cihazının otomatik olarak belirlediği ön kamara açısı değerleri ile goni-yoskopi sonuçları arasındaki uyum da değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamıza Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı Polikliniğinde muayene edilen ES'li hastalar ve yaş uyumlu sağlıklı bireyler dâhil edildi. ES tanısı, dilatasyon sonrası biyomikroskopik muayene ile pupilla kenarı ve/veya lens ön yüzeyinde tipik beyaz granüler depozitler tespit edilerek konuldu. Daha önce geçirilmiş göz içi cerrahisi, göz travması, üveiti, kornea ektazisi, kontakt lens kullanımı ve diyabetik retinopatisi olan olgular çalışma kapsamında bırakıldı. İki taraflı olan olgularda Pentacam görüntü kalitesi ve görme keskinliği yüksek olan taraf çalışmaya dâhil edildi.

Eksfoliasyon grubu, glokomu olan (EG) ve olmayan bireyler olarak iki alt gruba ayrıldı. Glokom tanısı, olguların GİB'leri, görme alanı tetkikleri, retina sinir lifi tabakası kalınlığı ve optik sinir başı muayeneleri yapılarak konuldu.

Pentacam ölçümlerinde merkezi kornea kalınlığı (MKK), kornea kurvatürü (KK), ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara açısı (ÖKA) ve ön kamara

hacmi (ÖKH) değerlendirildi. Tüm ölçümler pupilla dilatasyonundan önce yapıldı. Pupilla dilatasyonu sonrasında teşhis edilen olgular Pentacam ölçümü için 1 hafta sonrasına çağırıldı. Tüm olgularda goni-yoskopi, Pentacam ölçümlerinden sonra daha önceki ölçümden habersiz bir göz hekimi tarafından yapıldı. Pentacam açı ölçümlerinde Shaffer'in evreleme sisteminden yararlanılarak 0-10 derece grade 1, 10-20 derece grade 2, 20-30 derece grade 3, 30 derece ve üzeri değerler grade 4 olarak kabul edildi.⁴ Grade 0 ve grade 1 olan olguların sayılarının istatistiksel çalışma için yeterli olmaması nedeni ile grade 0, 1 ve 2 grupları birleştirildi ve dar açı olarak adlandırıldı. Grade 3 orta derece açık açı, grade 4 ise geniş açı olarak kabul edildi.

GONİYOSKOPI

Goni-yoskopi yarı karanlık bir odada mümkün olan en düşük biyomikroskop ışığı altında Zeiss'in 4 aynalı kontakt lensi kullanılarak yapıldı. Goni-yoskopi öncesi, muayene edilecek göze topikal anestezi damla (proparakain) damlatıldı. Ön kamara açısını değerlendirmede Shaffer'in evreleme sistemi kullanıldı. Buna göre; grade 0; iridokorneal teması nedeniyle kapalı olan, hiçbir açı elemanının görülemediği açı, grade 1; sadece Schwalbe hattının görülebildiği açı, grade 2; trabeküler ağın görülebildiği açı, grade 3; skleral mahmuzun görülebildiği açı, grade 4; siliyer cismin görülebildiği açı şeklinde değerlendirildi.⁴ Goni-yoskopide açı ölçümleri grade 0 ve grade 1 olan olguların sayılarının istatistiksel çalışma için yeterli olmaması nedeni ile grade 0, 1 ve 2 grupları birleştirildi ve dar açı olarak adlandırıldı. Grade 3 orta derece açık açı, grade 4 ise geniş açı olarak kabul edildi. Goni-yoskopi sonuçları ile Pentacam açı değerleri karşılaştırıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel değerlendirme için SPSS (Statistical Package for Social Science, Worldwide Headquarters SPSS Inc.) 10.0 Windows paket programı kullanıldı. Verilerin özeti, ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterildi. ES'li olguların değerleri ile kontrol grubu parametreleri Student t-testi ile karşılaştırıldı. Gruplara göre cinsiyet dağılımı için Ki-

kare testi, Pentacam açı değerleri ile goniyskopi değerleri arasındaki uyumu araştırmak için Cohen Kappa istatistik testi kullanıldı. Eksfoliyasyon glokomu, glokomu olmayan ES ve kontrol grubu arasında yapılan karşılaştırmalarda ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi) kullanıldı. Gruplar arası farklılığı değerlendirmede Tukey HSD testi kullanıldı. Hepsen ve ark.nın⁵ referans olarak alınan çalışmalarına göre, ortalama keratometri değeri üzerinden hesaplanan istatistiksel güç analizi ile %5 güven aralığında örnek büyüklüğü 46 olarak alındığında çalışmamızın gücü %88 olarak hesaplandı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi 0.05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamıza ES tanısı almış 46 (16 kadın, 30 erkek) hasta ve 23 (12 kadın, 11 erkek) sağlıklı birey olmak üzere toplam 69 bireyin tek gözü dâhil edildi. ES'li olguların yaş ortalaması 70.3 ± 7.9 yıl (48-86 yıl), kontrol grubunun yaş ortalaması 69.3 ± 6.8 yıl (59-82 yıl) olarak bulundu ($p = 0.877$). Pentacam ile elde edilen tüm ön segment parametreleri tablo şeklinde özetlendi (Tablo 1). Buna göre gruplar arasında hiçbir kornea ve ön kamara parametresinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p > 0.05$). Merkezi kornea kalınlığı, ES grubunda ($538.5 \pm 42.9 \mu\text{m}$) ve glokomu olmayan ES'li olgularda ($531.3 \pm 45.4 \mu\text{m}$) kontrol grubuna ($554.7 \pm 28.3 \mu\text{m}$) göre daha düşük bulunmasına rağmen fark istatistiksel olarak anlamsızdı ($p > 0.05$).

Tüm ES'li olguların Pentacam ile ölçülen açı değerleri ele alındığında 3 (%6.5) olgu dar açılı, 15 (%32.6) olgu orta derece açık açılı, 28 (%60.8) olgu ise geniş açılı olarak tespit edildi. Goniyskopiye 1 olgu grade 0; 2 olgu grade 2; 15 olgu grade 3 ve 28 olgu grade 4 olarak tespit edildi. Goniyskopi ve Pentacam açı ölçümleri arasındaki uyum değerlendirildiğinde de minimal uyum saptandı (Kappa=0.288). Buna göre goniyskopiye dar açılı olarak tespit edilen 3 olgu Pentacam ile değerlendirildiğinde 1 olgu dar, 1 olgu orta derece açık, 1 olgu geniş açılı olarak, orta derece açık açılı olarak tespit edilen 15 olgu Pentacam ile değerlendirildiğinde 8 olgu orta derece açık, 7 olgu geniş açılı olarak, geniş açılı olarak tespit edilen 28 olgu Pentacam ile değerlendirildiğinde ise 2 olgu dar, 6 olgu orta derece açık, 20 olgu geniş açılı olarak değerlendirildi (Tablo 2).

TARTIŞMA

Ön segment parametrelerinin her biri oftalmolojik hastalıkların tanısı, takibi ve patogenezi anlamada klinik olarak önemli bir yere sahiptir. Bunlar arasında özellikle MKK, son yıllarda üzerinde en fazla durulan ön segment parametresidir. Goldmann aplanasyon tonometresi (GAT)'nin glokom hastalarında GİB'i değerlendirmede hâlâ en önemli yöntem olması ve ölçümlerin kornea kalınlığından etkilenmesi nedeni ile glokomlu olgularda MKK'nın ölçülmesi son derece önemlidir. GAT ile ölçülen GİB değerleri ile MKK arasında anlamlı bir

TABLO 1: Pentacam ile elde edilen ön segment parametreleri ve bu parametrelerin kontrol grubu ile karşılaştırılması.

Ön segment parametreleri	Kontrol grubu	ES grubu	p değeri (1)	Glokomu olmayan ES		EG	
	(n= 23)	(n= 46)		(n= 27)	p değeri (2)	(n= 19)	p değeri (3)
ÖKA (Derece)	33.1 ± 6.0	32.0 ± 6.3	0.79	32.6 ± 5.7	0.95	31.2 ± 7.2	0.58
MKK (μm)	554.7 ± 28.3	538.5 ± 42.9	0.09	531.3 ± 45.4	0.09	548.6 ± 37.9	0.87
ÖKD (mm)	2.7 ± 0.3	2.6 ± 0.3	0.51	2.7 ± 0.3	0.82	2.6 ± 0.4	0.53
ÖKH (mm^3)	150.1 ± 34.5	146.3 ± 36.1	0.74	144.9 ± 32.0	0.87	148.2 ± 42.2	0.98
K1 (Dioptri)	43.2 ± 1.2	42.9 ± 1.3	0.33	42.8 ± 1.4	0.64	43.1 ± 1.2	0.96
K2 (Dioptri)	44.1 ± 1.2	44.1 ± 1.3	0.42	44.0 ± 1.4	0.98	44.3 ± 1.3	0.81
Ortalama K (Dioptri)	43.6 ± 1.2	43.5 ± 1.3	0.35	43.4 ± 1.3	0.79	43.7 ± 1.2	0.99

P değeri (1): Kontrol ve tüm ES'li olguların (ES grubu) karşılaştırılması (Student t-test).

P değeri (2): Kontrol ve glokomu olmayan ES'li olguların karşılaştırılması (TUKEY HSD).

P değeri (3): Kontrol ve glokomu olan ES'li olguların (EG grubu) karşılaştırılması (TUKEY HSD).

TABLO 2: Pentacam ve gonioskopi açı değerlerinin karşılaştırılması.

Açı genişliği	Pentacam			Toplam
	Dar açı	Orta derece açık açı	Geniş açı	
Gonioskopi	Dar açı	1	1	3 (%6.5)
	Orta derece açık açı	-	8	15 (%32.6)
	Geniş açı	2	6	28 (%60.8)
	Toplam	3 (%6.5)	15 (%32.6)	28 (%60.8)

ilişki bulunmaktadır. GAT ile ölçülen GİB değerleri, kalın kornealı olgularda olduğundan daha yüksek, ince kornealı olgularda ise olduğundan daha düşük bulunmaktadır.⁶ Yüksek GİB, glokomda en önemli risk faktörlerinden biridir. Bu yüzden korneanın kalın ya da ince olmasına bağlı olarak ortaya çıkan yanlış GİB ölçümleri, glokom hastalığının teşhis ve takibinde problemlere yol açmaktadır.

Literatürde ES'li olgularda MKK'nın değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur.^{5,7-14} Bu çalışmaların bazıları ES'li olguların MKK'larını sağlıklı bireylere göre anlamlı olarak yüksek tespit ederken,¹⁰ bazıları da daha düşük MKK değerleri bulmuşlardır.⁷⁻⁹ Bunların dışında, ES'li grup ve kontrol grubu arasında fark olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.^{5,11-14} Puska ve ark.¹⁰ ES'li olguların MKK'larının daha kalın olmasını kornea endotel hücrelerinin bariyer fonksiyonlarının bozulmasına ve bunun sonucunda stromal hidrasyonun etkilenmesine bağlamışlardır. MKK'nı değerlendirmek için Pentacam cihazının kullanıldığı bu çalışmada ES'li olguların ortalama MKK'ları kontrol grubundan daha ince olmakla birlikte aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$).

MKK dışında GAT ile ölçülen GİB'i etkilediği iddia edilen bir başka ön segment parametresi de KK'dır.^{6,15} Buna göre GİB ölçümlerinde, daha dik olan korneaları düzleştirmek için daha fazla güce ihtiyaç olmasından dolayı GİB'in olduğundan daha fazla ölçüleceği görüşü ağır basmaktadır.¹⁵ Çalışmamızda, ortalama KK değerleri ES'li grupta 43.5 ± 1.3 D, NG-ES grubunda 43.4 ± 1.3 D, EG grubunda 43.7 ± 1.2 D ve kontrol grubunda 43.6 ± 1.2 D olarak tespit edildi. Gruplar ara-

sında keratometrik değerler açısından farklılık bulunmadı. Literatürde ES'li olgularda KK ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda olgu sayısının daha geniş tutulduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Dar açılı glokomda yaş, ırk, kadın cinsiyet, ailesel yatkınlık, küçük kornea çapı, dar ÖKA, gözün ön arka çapının kısa olması gibi anatomik farklılıklarla birlikte azalmış ÖKD önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir.¹⁶ ES'li olgularda arka sineşi, irisin kalınlaşması, zonüler zayıflığa bağlı lensin öne doğru yer değiştirmesi ve yaşa bağlı lens ön-arka çapının artışı ÖKD'de azalmaya yol açmaktadır.¹⁷ Ön kamara derinliğini ölçmek için fotografik (Scheimpflug prensibi), ultrasonik ve optikal yöntemler kullanılmaktadır. Bir başka yöntem de, Schmidt'in tarif ettiği herhangi bir ataçmana gerek olmaksızın biyomikroskop yardımı ile ÖKD'nin değerlendirilmesidir.¹⁸ Daha önceki ultrasonik biyometri yöntemi ÖKD ölçümünde en çok tercih edilen yöntemdi. Fakat operatöre bağımlı olması, korneaya temas etmesi ve bunun neden olduğu korneal indentasyon yüzünden yanlış sonuçlara yol açabilmesi ve tüm kontakt metotlarda olduğu gibi epitel hasarı riski nedeni ile bugün artık ÖKD ölçümleri için non-kontakt yöntemler daha fazla tercih edilmektedir.^{19,20} Yaşla birlikte ÖKD'nin azaldığını gösteren birçok çalışma mevcuttur.^{21,22} Cook ve ark.²³ çalışmalarında, yaş artışına paralel olarak lens ön-arka çapında bir kalınlaşma olduğunu, ancak kornea ve lens arka yüzeyi arasındaki mesafenin değişmediğini göstermişlerdir. Bu durumun lens kitlesinin öne doğru büyüdüğü bir göstergesi olduğunu söyleyerek yaş artışına paralel olarak ÖKD'deki azalmayı açıklamaya çalışmışlardır. ES'li olguların

ileri yaşlarda olmalarının yanı sıra sıklıkla birlikte görülen zonüler zayıflık da lenste öne doğru hareketlenmeye neden olarak ÖKD'nin azalmasına katkıda bulunmaktadır. Arnarsson ve ark.nın²⁴ ve bizim çalışmamızda ES'li gözler ile kontrol grubunun ÖKD değerleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Ön kamara hacmi, ÖKD ile paralel olarak yaşla birlikte azalan bir ön segment parametresidir.^{21,25} Aslında ÖKD, ÖKH'nin dolaylı bir göstergesi konumundadır. Zira ÖKD'nin arttığı durumlarda ÖKH artarken, ÖKD'nin azaldığı durumlarda ÖKH azalır. Ön kamara hacminin ÖKD'ye tercih edilebileceği durumlar, pupiller blok nedeni ile ön kamaranın sığılaştığı durumlar ve bunların iridektomi veya lazer iridotomi sonrası takipleridir.²⁶ ES'li olgularda zonüler zayıflığa bağlı olarak lensin öne doğru hareket etmesi ÖKH'de azalmaya yol açabilmektedir.²⁷ Rabsilber ve ark.,²¹ Jonsson ve ark.²⁵ ile Johnson ve ark.²⁸ sağlıklı bireylerde Pentacam cihazı ile ÖKH'yi değerlendirmiş ve ÖKH'nin yaşla birlikte anlamlı şekilde azaldığını göstermişlerdir. Literatürde ES'li bireylerde ÖKH parametresini değerlendiren bir çalışma bulunmamakla beraber bizim çalışmamızda, ES'li gözler ile kontrol grubu arasında farklılık bulunmamıştır.

Goniyoskopi, glokomlu gözleri değerlendirmede oftalmolojik muayenenin vazgeçilmez bir parçasıdır. Bununla birlikte kişiye bağımlı subjektif bir yöntem olması ve belirli bir deneyim gerektirmesi günümüzde ÖKA'yı değerlendirmek için daha objektif olan başka yöntemlerin araştırılmasına neden olmuştur.²⁹ Pentacam cihazı da farklı ön segment parametrelerinin yanında ÖKA'yı değerlendirmede kullanılan yeni bir cihazdır.^{21,30,31} EG'nin sekonder glokomlar içinde en sık görülen tip olması ve azımsanmayacak oranda kapanabilir

açılı glokomla birliktelik gösterdiğinin bildirilmesi ile bu olgularda ÖKA'nın tam ve doğru bir şekilde değerlendirilmesi gerekliliği, bu hususu daha da önemli bir hale getirmiştir. Çalışmamızda ES'li gözlerin Pentacam ile ölçülen ÖKA'larını goniyoskopi sonuçları ile karşılaştırdık. Buna göre ÖKA, kontrol ve ES grupları arasında farklılık göstermemekte idi. ES'li olguların %6.5'inde dar açı saptandı. Pentacam açı değerleri ve goniyoskopi ile elde edilen açı değerleri arasındaki uyum minimal düzeyde idi (Kappa= 0.288). Pentacam ölçümlerinde dar açı olduğu tespit edilen 3 olgunun, yapılan goniyoskopisinde sadece 1'inde dar açı olduğu görüldü. Bu nedenle erken müdahalenin gerekebileceği dar açı/kapalı açı olgular ve sonuçlarından şüphe duyulan olgularda Pentacam açı değerleri mutlaka altın standart olan goniyoskopik muayene ile teyit edilmelidir.

Scheimpflug kamera, ön segment bulgularını değerlendirmek açısından hasta ve klinisyene zaman kazandıran, özellikle glokom hastalarının muayenelerinde bir zorunluluk haline gelmiş MKK ve bunun yanında ÖKD'nin değerlendirilmesini rahatlıkla sağlayan bir yöntemdir.

Sonuç olarak Pentacam Scheimpflug kamera, oftalmolojinin birçok alanında kullanılan, hızlı, girişimsel olmayan, anestezi gerektirmeyen, kolay uygulanabilir, hasta konforunun yüksek olduğu ve birçok ön segment parametresinin çok kısa sürede değerlendirilebildiği, objektif bir yöntemdir. Bu çalışmada Scheimpflug kamera ile elde edilen kornea ve ön kamara parametrelerinin ES'li gözler ile sağlıklı gözler arasında farklılık göstermediği bulunmuştur. Fakat çalışmaya dâhil edilen hasta sayısının az olmasından ve literatürde farklı sonuçlar bulunmasından dolayı daha fazla sayıda ES'li ve sağlıklı gözün dâhil edildiği çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Schlötzer-Schrehardt UM, Koca MR, Naumann GO, Volkholz H. Pseudoexfoliation syndrome. Ocular manifestation of a systemic disorder? *Arch Ophthalmol* 1992; 110(12):1752-6.
2. Gross FJ, Tingey D, Epstein DL. Increased prevalence of occludable angles and angle-closure glaucoma in patients with pseudoexfoliation. *Am J Ophthalmol* 1994;117(3):333-6.
3. Streeten BW, Li ZY, Wallace RN, Eagle RC Jr, Keshgegian AA. Pseudoexfoliative fibrilopathy in visceral organs of a patient with pseudoexfoliation syndrome. *Arch Ophthalmol* 1992;110(12):1757-62.
4. Shaffer RN. Primary glaucomas. Gonioscopy, ophthalmoscopy and perimetry. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1960;64:112-27.
5. Hepsen IF, Yagci R, Keskin U. Corneal curvature and central corneal thickness in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Can J Ophthalmol* 2007;42(5):677-80.
6. Kohlhaas M, Boehm AG, Spoerl E, Pürsten A, Grein HJ, Pillunat LE. Effect of central corneal thickness, corneal curvature, and axial length on applanation tonometry. *Arch Ophthalmol* 2006;124(4):471-6.
7. Bechmann M, Thiel MJ, Roesen B, Ullrich S, Ulbig MW, Ludwig K. Central corneal thickness determined with optical coherence tomography in various types of glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000;84(11):1233-7.
8. Inoue K, Okugawa K, Oshika T, Amano S. Morphological study of corneal endothelium and corneal thickness in pseudoexfoliation syndrome. *Jpn J Ophthalmol* 2003;47(3):235-9.
9. 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(12):2211-9.
10. 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(8):659-63.
11. Shah S, Chatterjee A, Mathai M, Kelly SP, Kwartz J, Henson D, et al. Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. *Ophthalmology* 1999;106(11):2154-60.
12. Ventura AC, Böhne M, Mojon DS. Central corneal thickness measurements in patients with normal tension glaucoma, primary open angle glaucoma, pseudoexfoliation glaucoma, or ocular hypertension. *Br J Ophthalmol* 2001;85(7):792-5.
13. Detorakis ET, Koukoulas S, Chrisohoo F, Konstantas AG, Kozobolis VP. Central corneal mechanical sensitivity in pseudoexfoliation syndrome. *Cornea* 2005;24(6):688-91.
14. Yagci R, Eksioğlu U, Midillioglu I, Yalvac I, Altıparmak E, Duman S. Central corneal thickness in primary open angle glaucoma, pseudoexfoliative glaucoma, ocular hypertension, and normal population. *Eur J Ophthalmol* 2005;15(3):324-8.
15. Whitacre MM, Stein R. Sources of error with use of Goldmann-type tonometers. *Surv Ophthalmol* 1993;38(1):1-30.
16. Sihota R, Lakshmaiah NC, Agarwal HC, Pandey RM, Titiyal JS. Ocular parameters in the subgroups of angle closure glaucoma. *Clin Exp Ophthalmol* 2000;28(4):253-8.
17. Damji KF, Chialant D, Shah K, Kulkarni SV, Ross EA, Al-Ani A, et al. 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(1):70-5.
18. Osuobenı EP, Oduwaiye KA, Ogbuehi KC. Intra-observer repeatability and interobserver agreement of the Smith method of measuring the anterior chamber depth. *Ophthalmic Physiol Opt* 2000;20(2):153-9.
19. Miglior S, Albe E, Guareschi M, Mandelli G, Gomasasca S, Orzalesi N. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol* 2004;88(2):174-7.
20. Rainer G, Findl O, Petternel V, Kiss B, Drexler W, Skorpik C, et al. Central corneal thickness measurements with partial coherence interferometry, ultrasound, and the Orbscan system. *Ophthalmology* 2004;111(5):875-9.
21. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU. Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(3):456-9.
22. Xu L, Li JJ, Xia CR, Wang YX, Jonas JB. Anterior chamber depth correlated with anthropomorphic measurements: the Beijing Eye Study. *Eye* 2009;23(3):632-4.
23. Cook CA, Koretz JF, Pfahnl A, Hyun J, Kaufman PL. Aging of the human crystalline lens and anterior segment. *Vision Res* 1994;34(22):2945-54.
24. 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(8):822-7.
25. Jonsson M, Markström K, Behndig A. Slit-scan tomography evaluation of the anterior chamber and corneal configurations at different ages. *Acta Ophthalmol Scand* 2006;84(1):116-20.
26. Oka N, Otori Y, Okada M, Miki A, Maeda N, Tano Y. Clinical study of anterior segment topography in angle-closure glaucoma using the three-dimensional anterior segment analyzer Pentacam. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 2006;110(5):398-403.
27. Lanzl IM, Merté RL, Graham AD. Does head positioning influence anterior chamber depth in pseudoexfoliation syndrome? *J Glaucoma* 2000;9(3):214-8.
28. Johnson SB, Coakes RL, Brubaker RF. A simple photogrammetric method of measuring anterior chamber volume. *Am J Ophthalmol* 1978;85(4):469-74.
29. Narayanaswamy A, Vijaya L, Shantha B, Baskaran M, Sathidevi AV, Baluswamy S. Anterior chamber angle assessment using gonioscopy and ultrasound biomicroscopy. *Jpn J Ophthalmol* 2004;48(1):44-9.
30. Kopacz D, Maciejewicz P, Kecic D. [Pentacam--the new way for anterior eye segment imaging and mapping] *Klin Oczna* 2005; 107(10-12):728-31.
31. Türkçüoğlu P, Emre S, Gökaş A, Çankaya C, Koç B, Doğanay S. [Evaluation of the effect of pupillary dilatation on anterior segment parameters with pentacam.] *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2008;17(4):268-71.