T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL HAYDARPAŞA NUMUNE HASTANESİ

SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

GÖZ HASTALIKLARI KLİNİĞİ

FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİNDE KAPSÜL GERME HALKASI TAKILAN VE TAKILMAYAN PSÖDOEKSFOLYASYONLU HASTALARIN PREOPERATİF VE POSTOPERATİF ÖN SEGMENT PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Nevzat Ay

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2022

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL HAYDARPAŞA NUMUNE HASTANESİ

SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

GÖZ HASTALIKLARI KLİNİĞİ

FAKOEMÜLSİFİKASYON CERRAHİSİNDE KAPSÜL GERME HALKASI TAKILAN VE TAKILMAYAN PSÖDOEKSFOLYASYONLU HASTALARIN PREOPERATİF VE POSTOPERATİF ÖN SEGMENT PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Nevzat Ay

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nimet Yeşim Erçalık

Tez Danışman Yardımcısı: Dr. Okşan Alpoğan

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL/2022

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimi süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri, hastaya ve hasta bilgilerine yaklaşımı ile kendime örnek aldığım, çok kıymetli hocam, tez danışmanım sayın Doç. Dr. Nimet Yeşim ERÇALIK'a,

Tez konumun belirlenmesinde öncü olan, süreç boyunca yol gösteren enerjisiyle, güleryüzüyle bizlere pozitiflik katan, akademik donanımıyla örnek aldığım sevgili hocam Doç. Dr. Serhat İMAMOĞLU'na,

Yoğun idari ve akademik programı içerisinde eğitim sistemimizin verimliliği için emek veren, hastalarımıza hem cerrahi hem takip sürecinde vakit ayıran, sorunlarımıza çözüm üreten sevgili hocam, klinik şefim Prof. Dr. Ece Turan VURAL'a,

Tez sürecinde fikirlerinden ve önerilerinden istifade ettiğim verileri oluşturmamda büyük emekleri geçen tez danışman yardımcım sayın Dr. Okşan ALPOĞAN ve Dr. Hatice TEKCAN'a,

Eğitimim boyunca gerek cerrahi gerek teorik açıdan iyi bir göz hekimi olarak yetişmem için yardım, bilgi ve tecrübeleri ile desteklerini esirgemeyen çok değerli hocalarım; Prof. Dr. Hatice Elvin YILDIZ'a, Prof. Dr. Nursal Melda YENEREL'e, Doç. Dr. Süleyman KUĞU'ya, Doç. Dr. Sevcan BALCI'ya,

Bizlere şaşılık ve oküloplasti alanında bilgi ve birikimlerini sabırla aktaran ve yetişmemizi sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Ayşe ACAR'a, Doç. Dr. Mehmet Serhat MANGAN'a, Uzm. Dr. Cemile Anıl ASLAN'a,

Gerek rutin gerek komplike vakalarımızda öneri ve yardımlarını esirgemeyen, her zaman güven veren, abilik yapan vitroretinal cerrahi ekibi Uzm. Dr. Nadir KOÇKAR'a, Uzm. Dr. Yücel ÖZTÜRK'e,

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım, omuz omuza verdiğim çok değerli sevgili asistan arkadaşlarıma,

Desteklerini esirgemeyen değerli uzmanlarım, klinik hemşire ve çalışanlarına,

Benden sevgilerini, bağlılıklarını, umutlarını esirgemeyen, bugünlere gelmemde şüphesiz en büyük pay sahibi olan ve her koşulda yanımda olan çok sevgili anneme ve babama,

TUS sürecinin başından uzmanlık eğitimimi tamamlayana kadar sabırla, fedakarlıkla yanımda olan tüm zorlu süreçleri el ele atlattığım sevgili eşime,

Bana dünyanın en güzel duygusunu yaşatan, kalbime ruhuma sevgilerini sığdıramadığım meleklerim Sare Betül ve Elif Neva'ma,

Sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Nevzat AY
İstanbul, 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
İÇİNDEKİLER ii
TABLO LİSTESİ iv
GRAFİK LİSTESİ v
ŞEKİL LİSTESİ vi
KISALTMALAR VE SİMGELER vii
ÖZET viii
ABSTRACT x
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 2
2.1. GÖZÜN ÖN SEGMENT ANATOMİSİ 2
2.1.1. Kornea 2
2.1.2. Ön Kamara 2
2.1.3. Ön Kamara Açısı 3
2.1.3.a. Schwalbe Hattı 3
2.1.3.b. Trabeküler Ağ 4
2.1.3.c. Schlemm Kanalı 4
2.1.3.d. Toplayıcı Kanallar 4
2.1.3.e. Skleral Mahmuz 4
2.1.3.f. Siliyer Bant ve İris Kökü 4
2.1.4. İris 5
2.1.5. Siliyer Cisim ve Lens Zonülleri 5
2.1.6. Lens 5
2.2. PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMU 6
2.2.1. Tanım 6
2.2.2. Tarihçe ve Terminoloji 7
2.2.3. Epidemiyoloji 8
2.2.4. Genetik ve Cinsiyet 9
2.2.5. Bilateralite 10

2.2.6. Psödoeksfolyatif Materyalin Yapısı ve Patogenezi 10
2.2.7. Pem ve Göz Bulguları 11
2.2.7.a. Konjonktiva ve Gözyaşı Film Tabakası 11
2.2.7.b. Kornea 12
2.2.7.c. Trabekülüm, İridokorneal Açı ve Ön Kamara 12
2.2.7.d. İris ve Pupilla 13
2.2.7.e. Lens 13
2.2.7.f. Silyer Cisim ve Zonüller 14
2.2.7.g. Vitreus ve Retina 15
2.2.7.h. Optik Disk 15
2.2.8. Sistemik Bulgular 15
2.2.9. Psödoeksfolyasyon ve Katarakt 16
2.2.10. Cerrahi Sırasında Sorunlar ve Yaklaşım 17
2.2.10.a. Küçük Pupilla 17
2.2.10.b. Kapsüloreksis 18
2.2.10.c. Zonül Zaafiyeti 18
2.2.10.d. Hidrodiseksiyon- hidrodelineasyon 18
2.2.10.e. Fakoemülsifikasyon 19
2.2.10.f. Korteks Aspirasyonu 19
2.2.10.g. Arka Kapsül Rüptürü 19
2.3. ÖN SEGMENT GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ 20
2.3.1. Scheimpflug Kamera-Placido Disk Topografi Cihazları (Sirius) 20
2.3.2. Optik Koherens Biyometri 21
2.4. KAPSÜL GERME HALKASI 22
3. GEREÇ VE YÖNTEM 24
4. BULGULAR 28
5. TARTIŞMA 35
6. SONUÇLAR 42
KAYNAKÇA 43
ÖZGEÇMİŞ ..... **Error! Bookmark not defined.**

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Grupların Demografik Özellikleri 28
Tablo 2: Preoperatif EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Aksiyel Uzunluk, Ön Segment Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 29
Tablo 3: Postoperatif EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması 30
Tablo 4: EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Gruplar İçi Preoperatif ve Postoperatif Karşılaştırılması 31
Tablo 5: EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Preoperatif – Postoperatif Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması 33
Tablo 6: Refraktif Kayma Sonuçları ve Gruplar Arası Karşılaştırılması 34

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Preoperatif ve Postoperatif ÖKD Değerleri 32
Grafik 2: Preoperatif ve Postoperatif ÖKA Değerleri 32
Grafik 3: Preoperatif ve Postoperatif ÖKV Değerleri 32
Grafik 4: Preoperatif ve Postoperatif GİB Değerleri 33

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Ön Kamara ve İridokorneal Açı 3
Şekil 2: Siliyer Cisim ve Lens Zonülleri 5
Şekil 3: Sirius Ön Segment Görüntüleme Sistemi 21
Şekil 4: Optik Koherens Biyometri (IOL Master) 22
Şekil 5: Kapsül Germe Halkası 26

KISALTMALAR VE SİMGELER

AU	**:**	Aksiyal Uzunluk
D	**:**	Dioptri
DSÖ	**:**	Dünya Sağlık Örgütü
EİDGK	**:**	En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği
FE	**:**	Fakoemülsifikasyon
GİA	**:**	Geçici İskemik Atak
GİB	**:**	Göz İçi Basıncı
GİL	**:**	Göz İçi Lensi
HÖKÇ	**:**	Horizontal Ön Kamara Çapı
KGH	**:**	Kapsül Germe Halkası
KV	**:**	Kornea Volümü
LOXL1	**:**	Lizil Oksidaz Benzeri Protein 1
OKT	**:**	Optik Koherens Tomografi
ÖKA	**:**	Ön Kamara Açısı
ÖKD	**:**	Ön Kamara Derinliği
ÖKV	**:**	Ön Kamara Volümü
ÖS-OKT	**:**	Ön Segment Optik Koherens Tomografi
PAS	**:**	Periyodik Asit Schiff
PDS	**:**	Pigment Dispersiyon Sendromu
PEM	**:**	Psödoeksfolyatif Materyal
PES	**:**	Psödoeksfolyasyon Sendromu
RK	**:**	Refraktif Kayma
SKK	**:**	Santral Kornea Kalınlığı
SMD	**:**	Senil Makula Dejenerasyonu
SRVO	**:**	Santral Retinal Ven Oklüzyonu
UBM	**:**	Ultrasonik Biyomikroskopi
VEM	**:**	Viskoelastik Madde

ÖZET

Amaç: Psödoeksfolyasyon sendromlu (PES) fakoemülsifikasyon ve göz içi lensi (GİL) uygulanan hastalarda; kapsül germe halkası (KGH) yerleştirilen ve yerleştirilmeyen gözlerde preoperatif ve postoperatif ön segment parametrelerini karşılaştırmak

Materyal ve Metod: Çalışmamız prospektif olarak planlandı, Kasım 2021 ve Haziran 2022 tarihleri arasında fakoemülsüfikasyon ile birlikte GİL implantasyonu yapılan 86 hastanın 90 gözü dahil edildi. Hastaların tümüne preoperatif ve postoperatif ayrıntılı oftalmolojik muayene, topografik ve biyometrik ölçümler yapıldı. Cerrahi sırasında KGH takılan psödoeksfolyasyonlu hastalar Grup 1, KGH takılmayan psödoeksfolyasyonlu hastalar Grup 2, KGH takılmayan ve psödoeksfolyasyonu olmayan hastalar ise Grup 3 olarak adlandırıldı. Preoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), göz içi basıncı (GİB), aksiyel uzunluk, topografik ön segment ölçümleri kaydedildi. Aynı ölçümler postoperatif 1. ayda tekrarlandı.

Bulgular: Hastalarımızın ortalama yaşı 68.69±5.86 idi, gruplar arasında cinsiyet, yaş, aksiyel uzunluk, preoperatif EİDGK, GİB, ön kamara derinliği (ÖKD), ön kamara açısı (ÖKA), ön kamara volümü (ÖKV), kornea volümü (KV) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Preoperatif değerlere oranla postoperatif sferik değerler arasında anlamlı fark bulunamadı. Preoperatif ve postoperatif ortalama ÖKV, ÖKA, KV değişimi her 3 grupta anlamlı olarak yüksekti, sırasıyla ÖKV ($p=0.005$, $p<0.001$, $p<0.001$), ÖKA ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$), KV ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$) saptandı. Ön kamara derinliğindeki artış Grup 1' de anlamlı değilken, Grup 2 ($p=0.001$) ve Grup 3'de ($p=0.022$) anlamlı idi. Postoperatif GİB, Grup 1'de Grup 3'e göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0.005$). Göz içi basıncındaki düşüş tüm gruplarda anlamlı idi ($p=0.003$, $p<0.001$, $p=0.002$).

Sonuçlar: Çalışmamızda fakoemülsifikasyon cerrahisinin PES'li ve PES'li olmayan olgularda erken dönemde ön segment parametrelerinde anlamlı değişikliklere neden olmakla birlikte KGH takılan grupta erken dönemde diğer gruplara göre daha stabil bir ÖK formasyonu gözlendi

Anahtar Kelimeler: Psödoeksfolyasyon, Kapsül Germe Halkası, Ön segment Parametreleri

ABSTRACT

PURPOSE: To compare preoperative and postoperative anterior segment parameters in eyes with and without capsular tension ring (CTR) in patients with pseudoexfoliation syndrome (PES) who underwent phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation

MATERIAL and METHOD: Our study was planned prospectively, 90 eyes of 86 patients who underwent phacoemulsification and IOL implantation between November 2021 and June 2022 were included. Preoperative and postoperative detailed ophthalmological examination, topographic and biometric measurements were performed on all patients. Patients with pseudoexfoliation who had a CTR inserted during surgery were named Group 1, patients with pseudoexfoliation who did not have a CTR were named Group 2, and patients without pseudoexfoliation and without a CTR were named Group 3. Preoperative best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), axial length, and topographic anterior segment measurements were recorded. The same measurements were repeated at postoperative 1 month.

RESULTS: The mean age of our patients was 68.69±5.86, there was no statistically significant difference between the groups in terms of gender, age, axial length, preoperative BCVA, IOP, anterior chamber depth (ACD), anterior chamber angle (ACA), anterior chamber volume (ACV), corneal volume (CV) values. There was no significant difference between postoperative spherical values compared to preoperative values. Preoperative and postoperative changes in mean ACV ($p=0.005$, $p<0.001$, $p<0.001$), ACA ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$), CV ($p<0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$) were significantly higher in all 3 groups, respectively. While the increase in ACD was not significant in Group 1, it was significant in Group 2 ($p=0.001$) and Group 3 ($p=0.022$). Postoperative IOP was found to be significantly lower in Group 1 compared to Group 3 ($p<0.005$). The decrease in IOP was significant in all groups ($p=0.003$, $p<0.001$, $p=0.002$, respectively).

CONCLUSION: In our study, although phacoemulsification surgery caused significant changes in anterior segment parameters in the early period in patients with and without PES, a more stable AC formation was observed in the group with CTR in the early period compared to the other groups.

Keywords: Pseudoexfoliation, Capsular Tension Ring, Anterior Segment Parameters

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Psödoeksfolyasyon sendromu, genellikle ileri yaşlarda görülen, küçük beyaz fibrilogranüler ekstraselüler materyalin başlıca pupilla kenarı ve lens ön kapsülü olmak üzere, trabeküler ağ, zonüller, silyer cisim, hyaloid ön yüzü, kornea endoteli, kapak konjonktivası gibi birçok oküler dokuda birikimi ile karakterize klinik bir tablodur (1).

Görülme sıklığı toplumlar arası değişim gösteren psödoeksfolyasyonun (PES) sıklığı yaşa paralel olarak artmakta ve kadınlarda biraz daha sık karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte bir yaşlanma süreci olan kataraktöz lens değişimleri ile PES arasında ileri derecede anlamlı bir ilişkinin var olduğu düşünülmektedir (2).

Psödoeksfolyasyonlu hastalarda katarakt görülme sıklığı oldukça yüksektir (3).Bu hastalarda katarakt cerrahisi intraoperatif zonül diyalizi, vitreus kaybı, postoperatif uzamış kornea ödemi, uzun seyreden ön kamara (ÖK) inflamasyonu ve GİL desantralizasyonu gibi komplikasyonlara açıktır (4).

Psödoeksfolyasyon sendromunda yetersiz farmakolojik pupilla dilatasyonu, artmış kapsüler frajilite ve zonüler zayıflığa bağlı olarak; ön kamara derinliği (ÖKD) instabilitesi, kapsül rüptürü, zonül diyalizi, vitreus kaybı ve postoperatif dönemde GİL dislokasyonu görülebilir (5).

Göz cerrahları bu komplikasyonları azaltmak için farklı cerrahi aletler ve teknikler geliştirmişlerdir. Kapsül germe halkası, tarihte ilk kez Witschel ve Legler tarafından, 1990'lı yıllarda intraoperatif ve postoperatif kapsüler yatak stabilizasyonunu sağlamak amacıyla kullanılmıştır (6).

Psödoeksfolyasyonlu hastalarda KGH implantasyonu, kapsül kontraksiyonuna karşı direnç oluşturarak postoperatif GİL dislokasyon insidansını azaltmaktadır (7).

Bu çalışmanın amacı intrakapsüler GİL ile birlikte KGH yerleştirilen hastalarla, KGH yerleştirilmeyen hastaların preoperatif ve postoperatif Scheimflug kamera ile görüntülenen ön segment parametrelerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. GÖZÜN ÖN SEGMENT ANATOMİSİ

Gözün ön segmentinin sınırlarını önde kornea arka yüzeyi, arka tarafta ise pupilla ve iris oluşturur. Ön kamarada iris kökü ile kornea arasındaki bölgede ön kamara açısı (ÖKA) bulunur. Gözün embriyolojik oluşumu organogenez döneminin 4-6. haftalarına denk gelirken, ön segment yapıları ise 6-16. haftalar arasında oluşmaya başlamaktadır.

2.1.1. Kornea

Göze gelen ışınların kırılarak foveaya düşürüldüğü emetrop gözde, optik sistemde en önde yer alan saydam kornea tabakası avaskülerdir ve ÖK'deki hümör aközden beslenir. Santral kalınlığı 0.52 mm'dir ve perifere gidildikçe kalınlık 0.7 mm' ye çıkabilmektedir. Erişkinlerde horizontal çap 11-12 mm, vertikal çap ise 9-11 mm civarıdır. Arka yüzey çapı ise vertikal ve horizontal düzlemde ortalama 11.7 mm'dir. Optik zonu merkezi 1/3 lük bölüm oluşturur. Eğrilik yarıçapı önde 7.5-8 mm iken arkada ortalama 6.8 mm dir. Optik sistemde kırıcılık oranı en yüksek yapı ortalama +43 D (Diyoptri) refraktif güce sahip olan korneadır. Ön ve arka yüzey kırıcılıkları farklı olmakla birlikte ön kısım +49 D, arka kısım ise -6 D güce sahiptir.

Avasküler olan kornea, histolojik olarak önden arkaya doğru sırasıyla; epitel, Bowman tabakası, stroma, Descemet membranı, Dua tabakası ve endotel olmak üzere 6 ayrı tabakadan oluşur (8).

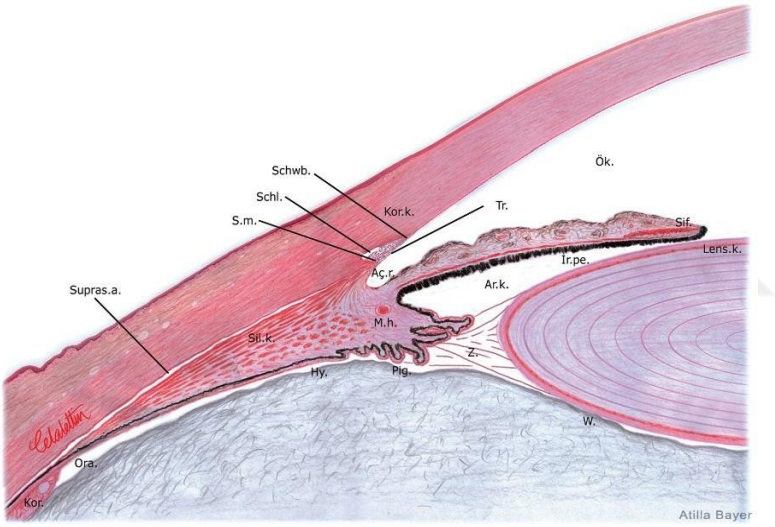
2.1.2. Ön Kamara

Ön kamara, önde korneanın arka yüzeyi, arkada lensin pupiller parçası ile irisin ön yüzeyi, periferde trabeküler ağ, skleral mahmuz, silyer cisim ve iris kökü arasında kalan alan tarafından oluşturulur. Ön kamara derinliği cinsiyet, yaş, genetik, ırk ve refraktif kusurlar gibi faktörlerden etkilenir.

Miyop gözlerde ÖK derinliği hipermetrop gözlere göre daha fazladır. Derinlik hipermetroplarda 3-3.5 mm, emetroplarda 3.1-3.6 mm, miyoplarda ise 3-3.8 mm civarındadır. Lens kesafetine bağlı olarak yaş arttıkça ÖKD azalır (9). Ön kamara derinliği 15 yaş öncesi 3.6-3.65 mm, 15-35 yaş arasında 3-3.7 mm iken, 35-55 yaş döneminde ise 2.8-3.3 mm dir. Erkeklerde ÖK kadınlarla kıyaslandığında daha derindir (10).

2.1.3. Ön Kamara Açısı

Ön kamara açısı (ÖKA), iris kökü ve periferik kornea arasında oluşan anatomik yapıdır. Bu yapı içerisinde sırasıyla Schwalbe hattı, Schlemm kanalı ve trabeküler ağ, skleral mahmuz, siliyer bant ve iris kökü bulunur (11).



Şekil 1: Ön Kamara ve İridokorneal Açı

2.1.3.a. Schwalbe Hattı

Schwalbe hattı, Descemet membranının kornea periferinde sonlandığı gri-beyaz renkli çıkıntı olup iridokorneal açının ön sınırını oluşturur. Kornea ile trabeküler endotel hücreleri arasında bir geçiş bölgesidir (12). Gonyoskopi esnasında ince bir slit alındığında, korneanın iç kısmından ve skleradan yansıyan ışıklar Schwalbe hattında kesişir. Korneadan yansıyan ışığın oluşturduğu görüntüye korneal kama denir.

2.1.3.b. Trabeküler Ağ

Trabeküler ağ, ÖK'yi 360° çevreleyen porlu bir yapıdır. Hümor aközün yaklaşık %90'ı bu konvansiyonel yol aracılığıyla boşalır. Trabeküler ağı oluşturan yapılar içten dışa doğru sırasıyla aşağıdaki gibidir.

1. Uveal ağ: İris kökünden başlayıp, Schwalbe hattına uzanan en içteki bölümdür.
2. Korneoskleral ağ: Skleral mahmuzla sklera sulkusunun ön duvarına kadar uzanır.
3. Jukstakanalikuler ağ: Schlemm kanalı ile korneoskleral ağ arasında yer alır. Aynı zamanda Schlemm kanalının iç duvarını oluşturur. Dışa akım direncinin en yüksek olduğu bölgedir.

2.1.3.c. Schlemm Kanalı

Normalde görünür olmayan Schlemm kanalı ön kamarayı çepeçevre sarmaktadır. İç duvarını endotel hücreleri oluşturur ve hücreler arası porlar bulunur, dış duvarda da endotel hücresi bulunur yalnız por içermemektedir.

2.1.3.d. Toplayıcı Kanallar

Schlemm kanalı dış duvarında konumlanan bu kanallar 25-30 adettir, limbusa gömülüdür ve derin skleral ağ oluşumunu sağlarlar. Bu derin ağ ise Schlemm kanalına ulaşan hümör aközün ön siliyer ven ve episkleral venlere boşalmasına yardımcı olur.

2.1.3.e. Skleral Mahmuz

Beyaz görünümlüdür ve pigmente trabeküler ağ ve siliyer cisim arasında konumlanmıştır. Skleranın ön kamara ile en uçtaki bağlantısını oluşturur.

2.1.3.f. Siliyer Bant ve İris Kökü

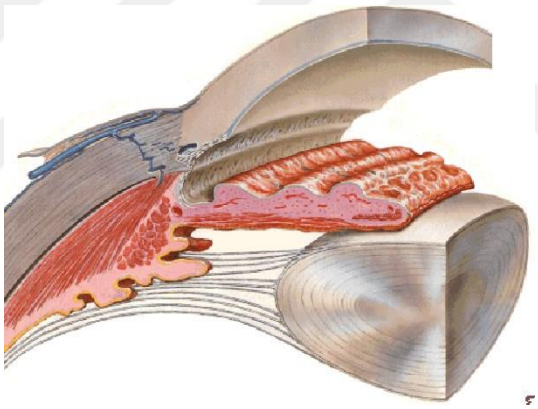
Siliyer bant, skleral mahmuz arkasında iris köküne yakın yerleşmiştir. Tam açık açı varlığında, kahverengi veya kurşuni gri renkte bir bant şeklinde görülür. Genişliği irisin yapışma noktasındaki pozisyonuna göre değişir. Normal gözlerin yaklaşık üçte birinde, iris ön yüzünden çıkan, skleral mahmuz seviyelerinde insersiyon yapan ve siliyer cismi değişen derecelerde örten iris prosesleri bulunur.

2.1.4. İris

İris uvea dokusunun en öndeki kısmı olup ÖK ile arka kamarayı 2 ayrı oda şeklinde böler. Pigmente özelliği nedeniyle göze rengini verir. Santralindeki boşluk pupilla açıklığını oluşturur. Pupilla miyozis sırasında 1.5 mm, midriaziste ise 9 mm boyutunda genişliğe ulaşabilmektedir (13).

2.1.5. Siliyer Cisim ve Lens Zonülleri

İris ile koroid arasında konumlanan siliyer cisim üçgen şeklindedir. Bu üçgenin tepesini ora serrata, tabanını iris kökü ve ÖKA, iç kenarını vitreus dış kenarını ise sklera oluşturmaktadır. Siliyer cismin ön kısmı pars plitaka arka kısmı ise pars plana olarak adlandırılır. Pars plitaka ve pars planadan çıkan zonüller lens kapsülüne yapışarak kristalin lensin stabilizasyonunu sağlarlar (14).



Şekil 2: Siliyer Cisim ve Lens Zonülleri

2.1.6. Lens

Lens şeffaf, avasküler ve bikonveks bir optik yapı olup iris ve pupillanın arkasında lentiküler fossanın önünde patellar fossada yerleşmiştir (15).

Ön yüzü arka yüzüne göre daha düzdür. Lensin yapısında 2 özel epitel hücresi vardır; bunlar lens lifi hücreleri ve lens epitel hücreleridir. Ön yüzde en tepe noktaya ön kutup, arka yüzde en tepe noktaya ise arka kutup denir. Lensin ön ve arka kutuplarının birleşim yeri ekvator olarak adlandırılır. Doğumda lensin ekvatorda çapı 6,4 mm, ön arka çapı 3,5 mm iken yetişkinde lensin ekvatorda çapı 9 mm, ön arka çapı 5 mm'dir. Lensin ön ve arka kutupları ortalarından geçen ve optik aks olarak

adlandırılan hayali bir çizgi ile birleşmektedir. Lensin kırıcılık indeksi, çevresini saran hümör aköz ve vitreustan farklıdır. Kırıcılık indeksi merkezde 1,4 dış kısımlarda 1,36 civarındadır. Lens yapısal olarak korteks, eski inaktif hücrelerden oluşan erişkin nükleus, infantil nükleus, fetal nükleus yapıları ve bu yapıları saran ön ve arka kapsülden oluşur (16).

Lensin hemodinamisi ve nöronal uyarımı yoktur. Ön kısmı iris pigmet epiteliyle, arka kısım ise vitreusun ön hyaloid zarı ile komşudur. Ön ve arka yüzeylerin birleşim yeri olan bölüm ekvator olarak adlandırılır. Ekvatorun siliyer proseslere uzaklığı 0.5-1 mm dir. Zinn lifleri siliyer cisim ve lens kapsülünü birbirine bağlayarak lensin bag şeklinde asılmasını sağlar (17).

Lens kollajen elastik bir kapsül tarafından tamamıyla çevrelenmiştir. Bu kapsül embriyonik dönemde lens epitel hücrelerinin bazal membranı olarak salgılanır. Primer olarak tip 4 kollajen ve glikoproteinden oluşmuştur. Kalınlığı yerine göre farklılık göstermekle birlikte zonül yapışma bölgelerinde en fazladır. Arka kapsül en ince alandır ve kalınlık 4 µ dur, ön kapsül kalınlığı ise 14 µ civarıdır.

Lens kapsülü altında özel bir epitel tabakası bulunur. Bu tabaka küboidal nükleus ve tek sıra şeklinde düzenli bir dizilime sahiptir. Ekvatordaki epitel hücrelerinin aktif bölünme fonksiyonu vardır ve lens fibrillerine dönüşürler. Bunun yanında diğer bölgelerdeki epitel hücreleri bölünme özelliği olmayan hümör aköz ve lens arasında difüzyona yardımcı olan, lens kapsülü yapısına kaynak olan hücrelerdir (18).

2.2. PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMU

2.2.1. Tanım

Psödoeksfolyasyon sendromu, klinik olarak tanı konabilen, biyomikroskopik muayenede sıklıkla lens ön kapsülü veya pupil sınırında yer alan fibrogranüler materyalin tespitiyle tanımlandırdığımız patolojik bir bulgudur (19).

Psödoeksfolyasyon materyali (PEM) en sık lens ön kapsülünde görülse de iris, zonüler bölge, trabeküler yapı, siliyer cisim prosesleri, vitreus ön yüzeyi, kornea, konjonktiva, hümör aköz, vorteks venleri, arka siliyer arter, santral retinal arter, optik

sinir kılıfları, orbita bağ doku septaları ve kapak derisi gibi oküler ve ekstraoküler yapılarda da saptanmıştır (20).

2.2.2. Tarihçe ve Terminoloji

Psödoeksfolyasyon teriminin literatüre girişi Lindberg tarafından 1917 yılında gerçekleşmiştir. Lindberg kronik glokom tanılı hastaların yarısından fazlasında biyomikroskopik muayenede pupil sınırında gri-beyaz beneklenme tariflemiştir (21).

1925'li yıllarda Vogt ve ark. bu yapının lens kapsülünde yaşlanmaya bağlı dejenerasyon ve sekonder birikim sonucu oluştuğunu iddia etmiş ve "senil eksfolyasyon" tanımını kullanmışlardır (22).

Busacca ve ark. patogenezde kapsül dejenerasyonunu dışlamış, bu materyalinin oküler herhangi bir yapıdan kaynaklanıp lens ön kapsülünde depolandığını öne sürmüştür (23). Sonrasında Ashton, Bertelsen ve ark. nın yaptığı elektromikroskopik çalışmalar sekonder depolanmadan ziyade lens ön kapsülünün direkt olarak etkilendiğini ortaya çıkarmıştır (24).

Bertelsen ve ark. bu materyalin kaynağının preekvatoryal lens epitel hücreleri olduğunu ileri sürmüş ve buna bağlı olarak da "fibrillopathia epitheliocapsularis" tanımını kullanmışlardır (25). 1953'te Dvorak-Theobald ve ark. bu sendromun cam üfleyicilerinde görülen gerçek eksfolyasyondan farklı olduğunu düşünüp "psödoeksfolyasyon" terimini kullanmışlardır (26). Eagle ve ark. materyal birikim sürecinin bazal membranın anormal sekresyonuna sekonder olduğunu düşünmüş ve "bazal membran eksfolyasyon sendromu" şeklinde başka bir tanımlama yapmışlardır (27).

Sunde ve ark. ise 1956 yılında günümüzde de kullandığımız eksfolyasyon ve psödoeksfolyasyon tanımlamalarının literatüre girmelerine öncülük etmişlerdir (28).

Cam üfleyicilerinin "gerçek lens eksfolyasyon hastalığı" nda lens kapsülünün sıcaklık etkisiyle gerçek bir eksfolyasyonu (dökülmesi) mevcut iken, PES'te ekstraselüler matriks materyalinin birikimi söz konusudur (29).

Bu görünüm üretimde artma, materyal rezorpsiyonunda azalma veya her ikisinden kaynaklanabilir. Ne olursa olsun, Dvorak-Theobald ve ark.nın önerdiği "psödoeksfolyasyon" terimi cam üfleyicilerinin gerçek lens eksfolyasyon hastalığından ayrımı açısından daha mantıklıdır (19).

2.2.3. Epidemiyoloji

Psödoeksfolyasyon ile ilgili birçok prevelans ve insidans çalışması yapılmıştır ve bu çalışmaların ışığında ırksal ve bölgesel olarak büyük farklılıklar olduğu görülmüştür. Aynı toplumun farklı bölgelerinde bile değişken sonuçların bildirilmiş olması epidemiyolojik olarak bir sonuca ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bunun nedenleri arasında hastaların etnik kökeni, ırkı, cinsiyeti, yaşı, araştırmacının PES tanımı ve muayene yöntemleri olabilir (30).

En yüksek oranlar %25 ile Finlandiya, İzlanda gibi İskandinav ülkelerinde olup Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Avrupa'da bu oran en fazla % 5'e çıkmaktadır, ancak yapılan tüm çalışmalar yaşla birlikte görülme sıklığının arttığı yönündedir (31).

Yunanistan'da yapılan bir çalışma PES sıklığının %16.1 olduğunu göstermiştir (32). Avustralya'da yapılan bir çalışmada McCarty ve ark. (33) Victorians yerleşkesinde bulunan 40 yaş üzeri popülasyonda PES insidansını % 0.98, Kuzey Avrupa kökenli beyazların dahil edildiği başka bir çalışmada ise Mitchell ve ark. (34) PES insidansını %2.3 olarak bulmuşlardır.

Ülkemizde de PES prevelansı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Örgen ve ark. (35) yaptıkları çalışmada 50 yaş üzeri bireylerde PES sıklığını %18.2 saptarken, İskeleli ve ark. (36) is 50 yaş üzeri popülasyonda bu oranı %11.53 olarak belirlemiştir. Yalaz ve ark.nın yaptığı Çukurova bölgesinde bulunan ve 60 yaş üstü popülasyonu kapsayan çalışmada PES insidansı %11.2 olarak saptanmıştır (37).

Yapılan tüm çalışmalar PES prevalansının yaş ile beraber arttığını göstermektedir. Finlandiya'da yapılan bir çalışmada 60-70 yaş arası bireylerde PES prevelansı % 10 iken, 70-79 yaş arasında % 21, 80-89 yaş arasında ise % 33 olarak bulunmuştur (38).

Ekstrom ve ark.nın İsveç'te yaptıkları randomize bir çalışmada yaşları 66 olan 339 olguda yaptıkları 21 yıllık takip sonuçlarında; 66 yaşında % 23 olan PES oranı 87 yaşına gelindiğinde % 61'e yükselmiştir (39).

İklim koşullarının PES üzerine etkisini araştıran çalışmalar da literatürde mevcuttur. Benzer iklim şartarına sahip Uniut yerleşkesinde hiç PES görülmemiş, buna karşın Saami' de ise görülme sıklığı %13 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma iklim etkeninin PES oluşum sürecine etkisi olmadığını göstermiştir. Ayrıca toplumlar arası prevelans değişikliğinin genetik kaynaklı nedenlerden etkilendiği düşüncesini destekler niteliktedir (40).

2.2.4. Genetik ve Cinsiyet

Akrabalar arasında sendromun görülme sıklığının fazla olması, birçok ailesel ve genetik çalışmanın yapılmasına yol açmıştır. Psödoeksfolyasyon sendromu tanısı almış Kanada'da yaşayan ailelerin dahil olduğu çalışmada Damji ve ark. genetik geçişte mitokondrial ve otozomal geçişin yanı sıra X'e bağlı kalıtımın da yüksek oranda olduğunu saptamışlardır (41). Diğer bir çalışmada lizil oksidaz benzeri-1 (LOXL-1) geninde gerçekleşen 3-nükleotid polimorfizminin hem PES etiyopatogenezinde hem de PEG gelişimin sürecinden sorumlu olabileceği gösterilmiştir (42).

Cinsiyet ve PES ilişkisini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Kadınlarda daha sık görüldüğü yönünde genel kanı mevcutken, bazı çalışmalar ise erkeklerde daha sık görüldüğünü savunmaktadır. Buna karşın her iki cinste de eşit görüldüğünü gösteren çalışmalar da mevcuttur. Dünya nüfusunun çoğunun kadınlardan oluşması ve ortalama yaşam sürelerinin erkek nüfusa göre daha uzun olması PES prevelansının kadınlarda daha yüksek olmasını açıklayabilir. Psödoeksfolyatif glokom görülme sıklığı ise erkeklerde daha yüksek olup, kadınlara göre erken yaşlarda ortaya çıkmakta ve progres ciddi seyretmektedir (43).

2.2.5. Bilateralite

Klinik olarak başlangıçta sıklıkla tek taraflı tutulum olmaktadır. Ancak hastaların yaşı ilerledikçe bilateral tutulum gelişmektedir (44). Bilateral tutulumu olan hastalarda yaş ve PEG sıklığının daha yüksek olduğu görülmüştür (45).

Puska ve ark. tarafından yapılan prospektif bir çalışmada klinik olarak tek taraflı tutulum olan hastaların % 38'inin 10 yıl içerisinde iki taraflı tutulum gösterdiği saptanmıştır (46). Yapılan bir diğer çalışmada tek taraflı PES tanısı almış olan hastaların 5 yıl içerisinde diğer gözünde PES saptanma prevelansı %6.8 dir. Bu oran 10 yıl içerisinde %16.8 civarına yükselmektedir (45).

Elektron mikroskopi ile yapılmış olan başka çalışmalarda ise klinik olarak tutulan ve tutulmayan gözlerin neredeyse hepsinde konjonktiva ve diğer peribulber dokularında, tipik PEM saptanmıştır (47).

Bu çalışmalar PES'in tek taraflı tespit edilse bile diğer gözdeki tutulumun zamanla ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Bu klinik asimetrik tutulumun sebebi halen belirlenememiştir (47).

2.2.6. Psödoeksfolyatif Materyalin Yapısı ve Patogenezi

Deneysel modellerin yetersiz olması nedeniyle psödoeksfolyatif materyalin (PEM) tam biyokimyasal yapısı bilinmemektedir ancak histokimyasal çalışmalar glukokonjugat ile sarılmış merkezinde protein çekirdek bulunan kompleks bir glikozaminoglikan (GAG) içeriğe sahip olduğunu göstermiştir (48).

Psödoeksfolyatif materyal düzensiz fibriller ağlar içermektedir. Bu ağlar 10-12 nm ara ile çaprazlanan 30 nm çaplı fibrillerin, 6-10 nm'lik mikrofibril içeren gevşek fibrogranüler matrikste dağılmasıyla oluşur. Davanger ve ark. filamentlerin yan yana dizilmesiyle oluşan bu fibrili, protein yapıtaşlı polisakkarit yan zincirlerle çevrili makromolekül olarak tarif etmiştir (49).

Psödoeksfolyatif materyal ve lens zonüllerinin biyomolekül yapısının benzer olduğu saptanmıştır. Lektin bağlama özelliğinin her iki yapıda da pozitif olması bu görüşü desteklemektedir (50).

Işık mikroskopisiyle yapılan incelemelerde PEM'in Periyodik Asit Schiff (PAS) ile eozinofilik homojen boyanması yapısında bol miktarda polisakkarit olduğunu göstermektedir (51).

Çalışmalar PEM'in üretim yerlerinin; preekvatoryal lens epitel hücreleri, pigmentsiz siliyer epitel hücreleri, iris pigment epitel hücreleri, trabeküler ağ ve konjonktiva olduğunu göstermiştir (52).

PEM'in oluşumu ile ilgili farklı teoriler ortaya atılmaktadır. PEM ve bazal membranın antijenik benzerliği sürecin bir nevi bazal membran metabolizmasındaki bozukluk ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir (27). Diğer teoriye göre ise oküler dokularda artan hipoksi ve buna bağlı oluşan oksidatif stres bazı büyüme faktörleri ve sitokinlerin ortama salınmasına neden olmaktadır. Bu da anormal eksfolyatif materyalin fibril üretimini uyarması ve hastalığın başlamasına öncülük etmektedir. Araştırmalar PES'li hastalarda sağlıklı gözlere oranla hümör aköz sıvısında askorbik asit düzeyinde belirgin azalma olduğunu göstermiştir. Askorbik asit bir anti-oksidandır, ortamda azalması serbest oksijen radikallerinin artışına neden olmakta dolayısıyla PEM oluşum sürecini de tetiklemektedir. Bu düşünceyle yapılan çalışmalarda PES'li hastaların hümör aköz sıvılarında kontrol grubu ile kıyaslandığında oksidatif stres markeri olan 8-iso prostoglandin F2 alfa (PG-F2a) seviyesinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tüm bu çalışmalar oksidatif sürecin PES gelişim sürecinde majör bir rol oynadığını kanıtlamıştır (53).

Çevresel ve enfeksiyöz faktörler de PES patogenezinde rol oynayabilir. Gastrik mukoza biyopsilerinde H. Pylori pozitif saptanan hastalarda PES prevelansının yüksek olduğu görülmüştür (54).

2.2.7. Pem ve Göz Bulguları

2.2.7.a. Konjonktiva ve Gözyaşı Film Tabakası

Psödoeksfolyasyon sendromu konjonktivayı belirgin olarak etkilememesine rağmen alınan konjonktiva örneklerinde minimal de olsa PEM varlığı gözlenmiştir (55).

Psödoeksfolyatif materyalin birikimi konjonktival goblet hücreleri ve yardımcı gözyaşı bezlerinin fonksiyonlarını bozarak sağlıklı gözyaşı oluşumu ve stabilizasyonunu engellediği düşünülmüştür. Bu düşünceyi desteklemek için yapılan bir çalışmada PES'li hastalar ve sağlıklı gruba Schirmer testi ve skorlaması yapılmış, sonuç olarak PES'li grupta bu oranlar daha düşük belirlenmiştir (56).

2.2.7.b. Kornea

Psödoeksfolyatif materyalin biyomikroskopik muayenede tespiti oldukça güç olsa da çalışmalar endotel ve Descemet tabakalarında birikimin olabileceğini göstermiştir (57).

Hümör aközden PEM'in pasif depozisyonu ve korneada endotel tarafından aktif hücre içi üretiminin olduğu elektron mikroskopik çalışmalarıyla gösterilmiştir (58).

Speküler mikroskopi ile incelenen PES'li gözlerde hücre yoğunluğu düşük belirlenmiş, pleomorfizm ve polimegatizmde belirgin değişiklikler gözlenmiştir. Tüm bu bulgular ise 'Psödoeksfoliasyon Keratopatisi' olarak adlandırılmıştır (59).

Göz içi basıncı normal aralıkta olsa dahi PES'li gözlerde endotel hücrelerindeki dekompansasyonun belirgin olduğu görülmüştür (60). Bu nedenle PES'li hastaların cerrahisi sırasında endotelyal travma dekompansasyon sürecinin daha kolay ve hızlı olmasına neden olur. Sonuç olarak bu hasta grubunun preoperatif dönemde daha ayrıntılı ve dikkatli muayene edilmesi gerekmektedir (61).

Kornea endotelinde 'Krukenberg iğciği' ile karışabilen nonspesifik diffüz pigment birikimi ve gonyoskopik muayenede Schwalbe çizgisi önünde'Sampaolesi Hattı'adı verilen pigment birikimi de görülebilir (62).

2.2.7.c. Trabekülüm, İridokorneal Açı ve Ön Kamara

Psödoeksfolyasyon sendromu, pigment dispersiyon sendromu (PDS) ile birlikte trabeküler ağın hiperpigmentasyonuna neden olan en önemli iki patolojiden biridir (63). Pigmentasyon PES'li olgularda sağlıklı ve açık açılı glokom tanılı hastalara göre daha fazladır. Psödoeksfolyasyon sendromunda açıdaki pigmentasyon inferiorda daha yoğun olup PDS'ye göre kaba ve silik izlenmiştir (64) .

Kan-aköz bariyerindeki tahribat nedeniyle PES'li hastaların hümör aköz sıvılarında protein gradiyenti artmış, buna sekonder ÖK'da flare artışı gözlenmiştir (65). Bazı çalışmalar trabeküler ağın jukstakanaliküler kısmında PEM'in pasif birikimini ve aktif lokal üretimini göstermiştir (52). Jukstakanaliküler kanaldaki bu progresif birikim, ilerleyen süreçte dokuların şişmesine ve Schlemm kanalının fonksiyonunda belirgin bozulmaya neden olmaktadır (29).

Sonuç olarak PEM'in trabeküler dokuda aşırı birikimi, içerdiği lizozomal proteinazlar nedeniyle geliştirdiği dejeneratif değişiklikler, hipoksi nedeniyle trabeküler yapıdaki endotelyal proliferasyon, kan-aköz bariyerindeki defekt nedeniyle aközde artmış protein seviyeleri ve iris pigment epitelinden salınmış melanin pigment depozisyonu sonucu dışa akım bölgesinde direnç, kronik GİB yükselmesi ve glokom gelişiminde nedensel faktörler olarak görünmektedir (66).

2.2.7.d. İris ve Pupilla

Yapılan araştırmalarda irisin radyal ve sirküler kasları, kan damarları, stroması da dahil olmak üzere hemen hemen bütün bülümlerinde PEM varlığı saptanmıştır. Fizyolojik pupilla hareketleri sırasında iris pigment epitelinin kaybı sonucu, jukstapupiller iris ve sfinkter alanında yama tarzında iris translüminasyon defektleri ortaya çıkar (67).

İrisin midriazis kapasitesi PES'te belirgin azalmıştır. Sfinkter ve dilatatör kasların stromasında PEM birikimi fonksiyonel kısıtlılığa yol açması ayrıca hipoksiye sekonder olarak iris kaslarında meydana gelen atrofi dilatasyonu zorlaştırmaktadır (30). Fluoresan anjiografi ile yapılan araştırmalar PES'li gözlerde irisin perfüzyonunun azaldığını ve neovaskülarizasyon sürecinin tetiklendiğini göstermiştir. Vasküler disfonksiyon zemininde gelişen hipoksik süreç de iriste epitelyal, stromal ve müsküler yapılarda atrofiyle sonuçlanarak midriazisin yetersiz olmasını açıklamaktadır (68).

2.2.7.e. Lens

Biyomikroskopik muayenede lens ön kapsülünde, pupil sınırında PEM'in görülmesi klinik olarak en belirgin, en anlamlı bulgudur. Preekvatoryel lens epitel hücreleri

tarafından PEM'in aktif olarak üretildiği ultrastrukturel çalışmalarla gösterilmiştir (69).

Klasik olarak üç farklı alan izlenir: Kabaca pupiller çapa denk olan santral zon, radyal çizgilenmeler gösteren, granüler görünüme sahip periferal zon ve bu zonlar arasında kalan, pupilla hareketi ile irisin lens ön yüzeyine sürtünmesi sonucu oluşan saydam zondan oluşur (70).

Yapılan çalışmalar sonucunda PES'in lens opasifikasyonunu arttırdığı ve en sık izlenen katarakt tipinin nükleer skleroz olduğu bilinmektedir. Oküler iskemi ve hümör aköz sıvısında askorbat düzeyinin düşmesi sonrası ultraviyole ışınına maruziyet PES'li gözlerde kataraktöz değişimleri başlatabilir. Ayrıca bu hastalarda postoperatif süreçte arka kapsül opasifikasyonu gelişme oranı belirgin yüksektir (71).

2.2.7.f. Silyer Cisim ve Zonüller

Psödoeksfolyatif materyal sıklıkla lens zonüllerinde ve siliyer proseslerin non-pigmente epitelinde birikmektedir. Psödoeksfolyasyon sendromunda lens stabilizasyonunu sağlayan zonüllerin bağlantı noktalarından ayrılmasının ana nedeni enzimatik zonül yıkımı ve buna sekonder ortaya çıkan mekanik gevşemedir. Zonül dejenerasyonu ise ikinci plandadır. Bu patolojiler fakodenezis, lens dislokasyonu/subluksasyonu, açı kapanması hatta siliyer blok glokomu gibi klinik sonuçlara neden olmaktadır. Lens zonüllerinin dejenerasyonundan PEM'in içeriğindeki asit fosfataz, katepsin B, bazı lizozomal enzimler ve metalloproteinazların yol açtığı proteolitik süreç sorumlu tutulmaktadır (2).

Bu nedenlerden dolayı operasyon sırasında PES'li hastalarda zonüllere aşırı baskıdan uzak durmak gerekir. Yoksa cerrahi sırasında zonül diyalizi, lens ya da GİL'in vitreusa düşmesi, arka kapsül perforasyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşmak kaçınılmazdır (72).

2.2.7.g. Vitreus ve Retina

Arka kapsül perforasyonu gelişen ve GİL yerleştirilen gözlerde lens arkasında ve vitreus içinde PEM yayılımı tespit edilmiştir. Normal gözlerde ise vitreusun önünde arka zonüllerin yönüyle uyumlu ışınsal çizgilenmeler şeklinde görülürler (73).

Retina ve PEM ilişkisi ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur. Kozobolis ve ark. PES'li hastalarda PES'siz popülasyona göre senil maküla dejenerasyonunun (SMD) anlamlı şekilde yüksek olduğunu saptamıştır (74).

Neovasküler glokoma sekonder görme kaybı gelişen ve enükleasyon cerrahisi geçiren gözlerde %33 oranında PES ve SRVT tespit edilmiştir. Bu çalışma PES'li hastalarda gelişen vaskülopati ve glokom birlikteliğini açıklamaya çalışmaktadır (75).

Bu hastalarda katarakt cerrahisi esnasında gelişen artmış oranda vitreus kaybı ve sekonder katarakt için daha sık Nd:YAG Lazer kapsülotomiye ihtiyaç olması, retina dekolmanı riskinin artmasını açıklayabilir. Psödoeksfolyasyon sendromu bundan dolayı, retina dekolmanı gelişimi için risk olarak kabul edilebilir (29).

2.2.7.h. Optik Disk

Psödoeksfolyatif glokomlu gözlerdeki optik disk boyutları ile primer açık açılı glokomlu (PAAG) gözlerdeki optik disklerin kıyaslandığı bir çalışmada PEG'li gözlerde optik disklerin daha küçük olduğu görülmüştür (76).

Kim ve arkadaşları, PES'li hastalarda glokomatöz optik nöropati gelişimine yatkınlık olduğunu düşündüren, daha ince ve zayıf lamina kribroza yapısı tespit etmişlerdir (77). Yapılan bir elektron mikroskopi çalışmasında ise PEG olan gözlerin lamina kribrozasında elastosis olduğu gösterilmiştir (78).

2.2.8. Sistemik Bulgular

Schlötzer ve ark.nın yaptığı bir çalışmada oküler PEM'e sahip hastaların akciğer, kalp, karaciğer, mesane, böbrek gibi organları postmortem elektron mikroskopisi ile incelenmiş ve bu dokularda da PEM varlığı tespit edilmiştir. Bu da PES'in hem

oküler hem sistemik tutulumla seyreden bir hastalık olduğunu düşündürmektedir (79).

Geçici iskemik atak (GİA) geçiren hastalar üzerinde yapılan bir çalışmada PES görülme oranının normal popülasyona göre anlamlı yüksek olduğu belirlenmiştir. Hastaların biyomikroskopik muayenesinde belirgin iris translüminasyonu gözlenmiş, bu da hipoperfüzyonun PES oluşumunda önemli bir etken olduğunu düşündürmüştür (80).

Yapılan çalışmalar oküler PES ve vasküler hastalıklar arasında pozitif korelasyon saptamıştır. Bu hastalarda anjina, hipertansiyon, miyokard infarktüsü ve serebrovasküler hastalıkların görülme sıklığı anlamlı yüksek bulunmuştur (81).

Psödoeksfolyasyon sendromlu hastalardan alınan hümör aköz sıvısı örneklerinde Alzheimer A peptid in yanı sıra serin proteinaz inhibitörlerinin yüksek çıkması PES ve Alzheimer hastalığı ilişkisini ortaya koymaktadır. Ayrıca Alzheimer hastalarında normal popülasyona göre PES sıklığının yüksek saptanması da bu görüşü desteklemektedir (82).

İç kulak yapısında bulunan tektorial membranda fibrogranüler birikimin tespit edilmesi PES'li hastalarda sensorinöral tarzda işitme kaybını açıklamaktadır (83).

PES'li hastalarda ılımlı orta düzeylerde artmış seviyelerde kan homosistein düzeyleri saptanmıştır. Bu artışın PES'deki vasküler risklerin olası sebeplerinden biri olabileceği öne sürülmüştür (84).

2.2.9. Psödoeksfolyasyon ve Katarakt

İleri yaşlarda zonül zaafiyetinin belirgin olması ve lensin kesafetinin ilerlemesi PES'li hastalarda komplikasyon oranını düşürmek için cerrahiyi daha erken yaşlarda planlamak gerekebilir. Genel yaklaşım istisnalar olmakla birlikte kontrollü fakoemülsifikasyondur (19).

Çok sert nükleusu olan matür katarakt olgularında ekstrakapsüler ya da intrakapsüler lens ekstraksiyonu planlanabilir. Cerrahi teknik seçimi, cerrahi öncesi hazırlık ve cerrahi sonrası iyi takip çoğu zaman bizi başarılı bir sonuca ulaştırır. Ancak cerrahi

sırasında zonül diyalizi, vitreus kaybı, yaygın zonül diyalizine sekonder lens dislokasyonu, cerrahi sonrası erken dönemde inflamasyon, kornea ödemi gibi komplikasyonlar görülebilir. Cerrahi ne kadar başarılı olursa olsun geç dönemde GİL dislokasyonu ve arka kapsül opasifikasyonu ile de sık karşılaşılabilmektedir (85).

Preoperatif muayene PES'li hastalarda oldukça önemlidir. Biyomikroskopik muayenede fakodenezis olması, ÖK'ler arasında asimetri saptanması zonül zaafiyeti ihtimalini düşündürür ve cerrahi sırasında daha dikkatli olunması için uyarıcıdır (86).

Yapılan çalısmalar PES'li olgularda ÖK derinliğinin 2,5 mm'nin altında olduğu vakalarda zonül zayıflığına bağlı olarak öne gelen lensin, ÖK'yi daraltarak intraoperatif komplikasyon riskinin arttığını göstermiştir (87). Ayrıca dilatasyonu yetersiz olan gözlerde cerrahi manipülasyon alanı dar olduğu için arka kapsül rüptür riski diğer hastalara kıyasla daha yüksektir (88).

2.2.10. Cerrahi Sırasında Sorunlar ve Yaklaşım

2.2.10.a. Küçük Pupilla

Psödoeksfolyasyon sendromunun bilinen en önemli sorunlarından biri dilatasyonun yetersiz olmasıdır. Zayıf dilatasyon arka kapsül rüptürü için risk oluşturmaktadır (89).

Bu hastalarda katarakt cerrahisi planlanacaksa haftalar öncesinden varsa miyotik ilaç kullanımı sonlanmalıdır. Preoperatif midriatik ajanlara rağmen dilatasyon yetersiz ise ÖK'ye epinefrin verilmesi ve viskoelastik yardımıyla pupil genişletilmesi öncelikle uygulanması gereken yöntemlerdir. Bu aşamalarda zonül stresini artırmamak için ÖK'ye verilen viskoelastik miktarına dikkat edilmelidir (88). Bunlara rağmen dilatasyon halen yetersiz ise sektöryel iridektomi, pupili pushbull yardımıyla germe, multipl sfinkterotomi, sineşiolizis gibi direkt mekanik müdaheleler ya da irisi hook, irisi halkaları (Morcher), pupil dilatatörleri (Beehler) gibi dilatasyona yardımcı aletler uygulanabilir. Fakat bu uygulamalar postoperatif dönemde inflamasyonu artırmaktadır (90).

2.2.10.b. Kapsüloreksis

Cerrahi sırasında kistotom ile kapsülotomi ve ultrata ile kapsüloreksis yapıldığı esnada ön kapsülde gamzelenme, kırışıklık gözlenmesi zonül zayıflığının göstergesi olabilmektedir. Kapsüloreksis sırasında merkeze doğru aşırı çekim de zonüllerde harabiyeti artırır. Tüm bu aşamalar kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Cerrahi kapsüloreksisin ideal sınırı en az 5.5-6 mm olarak kabul edilmektedir (91).

Lens ön kapsülü altındaki epitel hücrelerinin yol açtığı kapsüler fimozis zonül zaafiyeti olan vakalarda GİL desantralizasyonuna neden olmaktadır (92). Kapsüler fimozis ve kontraksiyon gelişim riskini azaltmak için PES olgularında kapsüloreksisin geniş olması önerilmektedir. Amaç süreci tetikleyen lens epitel hücre sayısını azaltmaktır (88).

2.2.10.c. Zonül Zaafiyeti

Lens zonüllerinin yapışma yerlerinden ayrışması zonüloliz olarak tanımlanır. Psödoeksfolyasyonlu gözlerde bu ayrışma hem mekanik hem de enzimatik yıkım ile ortaya çıkar (93). Bu hastalarda cerrahi sırasında kapsülotomiden başlayan ve GİL yerleşmesine kadar devam eden tüm aşamalarda zonüloliz görülme ihtimali yüksektir (94).

Özellikle inferiorda oluşan zonüloliz durumunda GİL yerleştirmesi dislokasyon açısından risk oluşturmaktadır ki bu durumlarda KGH yerleştirilmesi önerilmektedir (95).

2.2.10.d. Hidrodiseksiyon- hidrodelineasyon

Kortikal bölücü hidrodiseksiyon, özellikle arka sıvı dalgası oluştuktan sonra ve aynı zamanda, kapsüler keseye dekompresyon uygulandığında oldukça dikkatli manevralar gerektirir. Nazik bir şekilde multipl lokalizasyonlardan yararlanmak önemlidir. İşlem sırasında aralıklı olarak lens merkezine uygulanan dekompresyon, kapsüler blok sendromu oluşumunun önüne geçmiş olur (96).

Hidrodenilasyon sıvının nükleus ve epinükleus arasına verilerek bu katmanların ayrılması işlemidir. Kolay ulaşılabilir merkezi bir nükleus ve periferde kapsül

önünde bariyer oluşturan epinükleus cerrahi için güvenli bir alan oluşturur. Hem hidrodiseksiyon hem de hidrodenilasyon işlemleri öncesinde ana giriş yerine nazik bası ile ÖK'den bir miktar viskoelastik boşaltılmalı ve zonüller üzerinde stres oluşturan ÖK basıncı azaltılmalıdır (88).

2.2.10.e. Fakoemülsifikasyon

Fakoemülsifikasyon (FE) işlemi her aşamada kontrollü yavaş hareketlerle yapılmalıdır. Zonül stresine daha az neden olan "chop ya da nonrotasyonel cracking" gibi her iki elle lens manuplasyonu yapılabilen teknikler öncelikli seçilmelidir. Nükleus chop yardımıyla tipin ucuna yaklaştırılarak emülsüfikasyon etkinliği artrılabilir (88).

2.2.10.f. Korteks Aspirasyonu

Fakoemülsifikasyon cerrahisinde zonül gerilim ve stresinin maksimum olduğu evre korteks aspirasyon evresidir. Bu yüzden öncesinde hidrodiseksiyon efektif yapılmalıdır. Genel kanı bu gözlerde korteks bakiyelerini direkt olarak merkeze çekerek soymak yerine, nazik tanjansiyel hareketlerle ortamdan uzaklaştırmaktır (88).

2.2.10.g. Arka Kapsül Rüptürü

Katarakt cerrahisinin en korkulan komplikasyonlarından olan arka kapsül rüptürü kapsülün herhangi bir aşamada bütünlüğünü kaybetmesidir (95).

Arka kapsül rüptürü geliştiğinde bakılması gereken ilk bulgu ön vitreusun bütünlüğüdür. Giriş yerinde vitreus geldiğinin görülmesi cerrahı uyaran bir faktördür. Vitreus kaybında öncelikle giriş yerinde sonrasında ise ÖK'deki vitreus manuel olarak makasla ya da ön vitrektomi cihazıyla temizlenmeli ve GİL tercihi yapılmalıdır (97).

2.3. ÖN SEGMENT GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

2.3.1. Scheimpflug Kamera-Placido Disk Topografi Cihazları (Sirius)

Sirius topografi cihazı, monokromatik 360 derece rotasyon yapan Scheimpflug kamera ve 22 halkalı Plasido-diski kombine eden ön segment analiz sistemidir. Kornea ve ÖK'den 25 radial kesit alır. Kornea ön yüzey ölçüm verilerini Plasido görüntüleri ve Scheimpflug görüntüleri uygun şekilde birleştirerek verirken, diğer iç yapıların ölçümleri Scheimpflug görüntüleme ile sağlanır (98).

Görüntü alındıktan sonra cihaz bu görüntüleri 'akıllı haritalar' olarak adlandırılan haritalar şeklinde sunar. Bu haritalar açılan birçok menüyü kullanarak görüntülenebilmektedir. Kornea ön ve arka yüzey topografisi, elevasyon haritası, korneanın 3 boyutlu görünümünü ve pakimetrik haritalarının oluşturulmasının yanı sıra ön ve arka kornea yüzeylerinin değerlendirilmesine imkan sağlar. Bu cihaz içinde 5 değerlendirme modülü bulunmaktadır. Bunlar Scheimpflug tomografi, 3 boyutlu ön segment analizi (derinlik, açı, hacim), pakimetri, lens dansitometrisi ve korneal topografidir. Dansitometri ile lens katarakt yoğunluğunu değerlendirmek ya da lensteki bir opasitenin zaman içinde progresyonunu izlemek mümkündür.

Sirius ile elde edilen 3 boyutlu ön segment görüntüleri ve hesaplanan kantitatif değerler glokom hastalığının tanısı ve takibinde çok faydalı olmaktadır. Sirius ile ÖKA, ÖKD, ÖKH ve MKK değerleri etkili bir biçimde hesaplanmakta, kullanıcıya kolaylıklar sağlayan haritalar ve grafikler oluşturulmaktadır. Sirius ÖKD 'yi santralde, kornea arka yüzeyi ve lens ön yüzeyi arasındaki mesafeyi ölçerek hesaplar (99).



Şekil 3: Sirius Ön Segment Görüntüleme Sistemi (https://www.deviceoptical.com/pd-sirius-scheimpflug-tomographer-topographer.cfm)

2.3.2. Optik Koherens Biyometri

Katarakt ameliyatı öncesi GİL gücünün hesaplanması amacıyla geliştirilmiş olan güvenilir bir nonkontakt optik biyometri cihazıdır. Cihaz parsiyel koherens interferometri yöntemiyle 780 nm dalga boyunda diyot laseri kullanarak retina pigment epitelinden geriye yansıyan laser ışığı yardımıyla ölçüm yapar. IOL Master (Carl Zeiss Meditec, Jena, Almanya) ÖKD ölçümü yapmak icin 0.7 mm genişliğinde yarık ışığı görsel aksın 38° temporalinden ön segmente yansıtır. Aksiyel uzunluğu, görüntü analiz yöntemleriyle de keratometri, ÖKD ve yatay kornea çapı değerlerini ölçebilmektedir. Beş adet ölçüm yapar ve bu ölçümlerin ortalamasını alarak değerleri verir. Yapılan ölçümlerin doğruluğunu sağlamak amacıyla signal-to-noise ratio (SNR) denilen bir parametre geliştirilmiştir. Bu değerin 2'nin uzerinde olması ölçümün gecerli olduğunu, 1.6'nın altında olması ise güvenilir olmadığı anlamına gelir. Optik aksta bulunan yoğun opasiteler, hastanın fiksasyonun iyi olmaması, nistagmus gibi durumlar ölçümün güvenilirliğini azaltır (100).



Şekil 4: Optik Koherens Biyometri (IOL Master)
(https://www.zeiss.com/meditec/us/products/ophthalmology-optometry/cataract-portfolio/optical-biometers/iolmaster-500.html)

2.4. KAPSÜL GERME HALKASI

Kapsül germe halkasını cerrahilerde uygulama düşüncesini 1990'li yılların başında Hara ve ark. ortaya çıkarsa da birkaç yıl sonrasında ilk implantasyonu Witschel, Legler ve ark. yapmışlardır (101).

İlk çıkan KGH açık uçlu, esnek, at nalı şeklinde her birinde 2 delik bulunan polimetilmetakrilat filament yapısında bir materyal olup yıllar içinde araştırmacılar Nagamoto, Witschel, Henderson, Cionni ve Ahmed modifiye KGH çeşitlerinin gelişimine katkıda bulunmuşlardır (102).

Değişik çaplarda KGH mevcuttur. Aksiyel uzunluğun 22-26 mm arasında olduğu gözlerde sıklıkla 12 mm lik KGH tercih edilirken, 26 mm ve üzerinde olan büyük gözlerde 13 mm lik implantasyon uygulanmaktadır (103).

Zonül zaafiyeti gözlenen ve şüphelenilen tüm olgularda KGH kullanımı önerilmektedir. Kapsül germe halkası arka kapsülü gerer ve sağlam kalan zonüllerin yırtılma olasılığını azaltır. Bu implantasyon güvenli bir cerrahi ortamı sunar, postoperatif dönemde arka kapsül opasifikasyonu ihtimalini azaltır ve GİL stabilizasyonuna yardımcı olur (104).

Katarakt cerrahisinin farklı aşamalarında KGH implantasyonu yapılabilir. Nükleusun tip ucu ile emülsifiye edilmesi zonül stresinin en yüksek olduğu evrelerden biridir ve KGH'ye ihtiyaç oluşmaktadır. Daha çok kapsüloreksis ve hidrodiseksiyon işlemleri sonrası implantasyon önerilmektedir (105).

İmplantasyon öncesi hidrodiseksiyon efektif yapılmış olmalı ve ön kapsülün hemen altına viskoelastik madde verilerek potansiyel bir boşluk oluşturulması hedeflenmelidir (106). Kapsül germe halkası penset, sinski veya herhangi bir alet yardımıyla bu boşluğa yönlendirildikten sonra ekvatora ilerletilir. Kapsül içinde hedef yerleşim yeri diyaliz bölgesinin direkt karşısı olmalıdır. Böylelikle hem sağlam kalan zonüllerin hasarlanması hem de diyaliz alanının ilerlemesi engellenmiş olur. Sıklıkla ana girişten olsa da diyaliz bölgesinin yerine göre yan girişlerden de implantasyon yapılabilir. Bazen korteks kapsül ile KGH arasında sıkışır ve aspirasyonu zorlaşır. Korteks aspirasyonu yapılırken tercih santrale doğru direk çekimden ziyade tanjansiyel şekilde olmalıdır (107).

Kapsül germe halkası tüm zonüllerde gerim kuvvetinin eşit oluşmasını sağlar. Oküler travmaya sekonder zonül diyalizi olanlarda, Weill-Marchesani, Marfan gibi sendromik hastalıklarda, PES'li zonül zaafiyeti olan gözlerde tercih edilmektedir (105). İleri derece zonül diyalizi olan olgularda pupil alanına giren katlanmış kapsülü yatıştırarak cerrahiyi kolaylaştırır

Her ne kadar cerrahi için çoğu zaman güvenli bir ortam sağlasa da KGH implantasyonu bazı dezavantajlar barındırır. Korteks aspirasyonunu zorlaştırır, arka kapsül rüptürü durumunda vitreus içine dislokasyon olabilir. Ayrıca cerrahi tecrübe gerektirir ve maliyeti yükseltir (88).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Kasım 2021 ve Haziran 2022 tarihleri arasında, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Sadık Eratik Göz Kliniği'ne görme azlığı şikayeti ile başvuran senil katarakt ve PES tanısı alan 86 hastanın 90 gözü prospektif çalışmamıza dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm hastalara FE ile birlikte GİL implantasyonu uygulandı. Preoperatif ve postoperatif 1. ayda topografi çekimleri gerçekleştirildi.

Helsinki Deklarasyonu esasları ve tıbbi etik kuralları gereğince tüm hastalara katarakt hastalığı, yapılacak ameliyat, ameliyatta ve sonrasında ortaya çıkabilecek muhtemel komplikasyonlar ve topografi çekimi ile ilgili bilgiler verilerek hastaların aydınlatılmış yazılı/sözlü onamları alındı. Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Haydarpaşa Numune Eğitim ve Aratırma Hastanesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu' ndan 28.12.2021 tarihinde 2021-12-771 karar numarası ile onay alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

1. Katarakt ameliyatı endikasyonu varlığı
2. Biyomikroskobik muayenede lens üzerinde psödoeksfolyatif materyalin görülmesi
3. Komplikasyonsuz bir FE cerrahisi geçirmek

Çalışma dışı bırakılma kriterleri

1. Aksiyel uzunluğun <22 mm veya >26 mm olması
2. İnflamatuar oküler hastalık, korneal opasite gibi patolojiler olması
3. Daha önceden oküler cerrahi veya travma geçirmiş olmak
4. Cerrahi sırasında iris hasarı, arka kapsül perforasyonu ve ana giriş yerine vitreus gelmesi, yara yeri süturasyonu gibi herhangi bir komplikasyon gelişmesi

Tüm hastalardan ayrıntılı anamnez alındı. Yaş, sistemik hastalık, cerrahi öykü, topikal ilaç kullanımı sorgulandı. Biyomikroskopik ön segment muayenesinin ardından pupilla dilatasyonu sağlandı ve fundus muayenesi yapıldı.

Çalışma kapsamında tüm hastalara aşağıdaki incelemeler yapıldı;

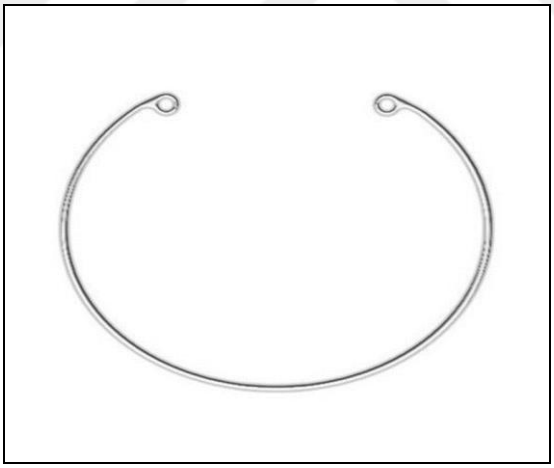
- Otorefraktometre (ORM) ve keratometre ölçümü (TOPCON Auto Kerato-Refrakto-Tonometer TRK-1P, Japonya)
- GİB ölçümü (Goldmann Aplanasyon Tonometrisi-Haag-Streit, İsviçre)
- Snellen eşeline göre en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri (EİDGK) tespiti
- GİL gücü hesabı İOL Master 500 (Zeiss) cihazı kullanılarak optik koherens biometri yöntemiyle yapıldı ancak katarakt cinsi ya da yoğunluğu sebebi ile ölçüm alınamayan hastalarda Nidek (Echoscan US-4000, Japonya) cihazı ile kontakt ultrasonografik biometri yöntemi kullanıldı. Her iki yöntemde de SRK/T formülü uygulandı. İOL Master cihazındaki tahmini postoperatif sferik refraksiyon ile gerçek postoperatif sferik refraksiyon farkı refraktif kayma (RK) olarak isimlendirildi.
- Farklı bir vizitte, pupil dilatasyonu sağlanmadan, loş ışıkta Sirius (Costruzione Strumenti Oftalmici, Florence, İtalya) cihazıyla her hastanın opere edilecek gözüne preoperatif en az 3 ölçüm yapıldı ve ölçümlerden hata oranı en düşük olanı çalışma için alındı. Postoperatif 1. ayda da opere olan gözün, aynı şartlarda topografi çekimleri tekrarlandı. Glokom panelinden bakılarak ÖKV, ÖKD ve ÖKA değerleri hem preoperatif ve hem postoperatif olmak üzere kaydedildi .

Ameliyat öncesi %1'lik siklopentolat veya %1'lik tropikamid kullanılarak preoperatif dilatasyon sağlandı.

Operasyon Tekniği

1. Perioküler cerrahi alanının temizliği %10'luk povidon iyodin ile yapılıp, blefarosta takıldıktan sonra, göz oftalmik drape ile kirpikler dışarı taşmayacak şekilde örtüldü. Konjonktiva %5'lik povidon iyodin ile yıkandı.
2. Tüm cerrahi işlemler birer cc % 0.5' lik bupivakain ve % 2' lik lidokain' in karışımının subtenon enjeksiyonu ile lokal anestezi altında yapıldı
3. Yan girişler 20G MVR ile, ana giriş saydam korneadan 2.8 mm uzunluğunda tünelli olarak yapıldı
4. Ön kamara %4 kondroitin sülfat - %3 sodyum hiyalüronat içeren (Viscoat, Alcon™) viskoelastik madde ile doldurularak cerrahi için uygun hacim sağlandı.

5. Kistotom ile kapsüler flep oluşturulduktan sonra ultrata ile 5.5-6 mm büyüklüğünde cerrahi reksis alanı oluşturuldu.
6. Fakoemulsifikasyon işlemi için Infiniti (Alcon, Fort Worth, Teksas, ABD) ve Centurion (Alcon, Fort Worth, Teksas, ABD) cihazı kullanıldı. Oluk oluşturarak bölme (stop and chop) ve quick chop teknikleri olmak üzere tipik fakoemülsifikasyon teknikleri uygulandı.
7. Lens emülsüfükasyonu sonrası göz içerisine GİL yerleştirme aşamasında hastalar rasgele iki gruba ayrıldı. Birinci grupta kapsüler kese içerisine KGH konulması sonrası GİL yerleştirildi. İkinci grupta kapsüler kese içine KGH yerleştirilmeden sadece GİL yerleştirildi, Üçüncü Grup ise psödoeksfolyasyon materyali bulunmayan KGH takılmayan rutin lens emülsifikasyonu sonrası GİL konulan grup idi. Tüm gruplarda kapsüler kese içine katlanabilir hidrofobik akrilik tek parça GİL (Acriva, VSY, Hollanda) kullanıldı, Kullanılan lenslerin optik çapı 6 mm, haptiklerin toplam uzunluğu 13 mm ve açısı 5 derecedir, ayrıca grup 1 de tüm hastalara PMMA tek parçalı iki delikli 12 mm boyutunda KGH yerleştirildi.



Şekil 5: Kapsül Germe Halkası (https://www.indiamart.com/proddetail/capsular-tension-ring-11080146662.html)

8. Viskoelastik madde temizliği sonrası, ÖK'ya profilaktik antibiyotik verildi (1 mg/0,1 ml sefuroksim) ve giriş yerlerinde stromal hidrasyon ile sızıntı kontrolü sağlandı. Tüm hastalara ameliyat sonrası dönemde 1. gün saat başı, ilk hafta 2 saat aralıklarla % ' lik prednizolon asetat ve % 0.5' lik moksifloksasin damlaları topikal olarak başlandı. Moksifloksasin 10. günde, prednizolon asetat ise dozu azaltılarak 1. ay sonunda kesildi.

İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel analiz SPSS Versiyon 22 (IBM® SPSS, Türkiye) kullanılarak yapıldı. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri, ortalamalar ve standart sapmalar veya medyan değerler olarak verildi. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirildi. Gruplar arasındaki karşılaştırmalarda normal dağılım gösteren veriler Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile normal dağılım göstermeyen veriler Kruskal-Wallis testi ile analiz edildi. Kruskal-Wallis testleri uygulanırken Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Pre-post operatif karşılaştırmada normal dağılım gösteren veriler Eşleştirilmiş Örneklem T Testi ile normal dağılım göstermeyen veriler Wilcoxon Testi ile analiz edildi. Kategorik verilerin analizinde Ki-Kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık $p<0.05$ olarak belirlendi.

4. BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşı Grup 1'de 69,3±4,96 yıl, Grup 2'de 69,74±4,76 yıl, Grup 3'te ise 66,57±7,19 yıl idi. Yaş yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (p=0,051) (Tablo-1). Çalışmaya alınan hastaların 46'sı (%51,6) kadın, 43'ü (%48,3) erkek idi. Cinsiyet yönünden gruplar arası dağılıma bakıldığında, 1.Gruptaki bireylerin 15'i (%50) kadın, 15'i erkek (%50), 2.Gruptaki bireylerin 18'i (%60) kadın, 12'i (%40) erkek, 3.Gruptaki bireylerin ise 13'ü (%43,3) kadın, 17'si (%56,7) erkek idi. Cinsiyet yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (P>0.509) (Tablo-1).

Sistemik hastalıklar sorgulandığında Grup 1'de; 9 Sistemik hipertansiyon (HT); 3 Diyabetes mellitus (DM); 10 DM ve HT, Grup 2'de 7 HT; 4 DM; 6 DM ve HT, Grup 3'de 11 HT; 2 DM; 3 DM ve HT mevcut idi.

Tablo 1: Grupların Demografik Özellikleri

	Grup 1	**Grup 2**	**Grup 3**	**P**
Yaş[1]	69,73±4,96	69,74±4,76	66,57±7,19	0,051
Cinsiyet K/E*	15/15	18/12	13/17	0,509
Glokom Var/Yok*	2/28	8/22	0/30	0,116

*Ki-Kare testi (Chi-Square), [1], One-Way ANOVA

Gruplar arası preoperatif GİB, ORM (sferik eşdeğer), aksiyel uzunluk (AU), lens kalınlığı (LK), ÖKD, ÖKA, ÖKV, santral korneal kalınlık (SKK), KV, horizontal ön kamara çapı (HÖKÇ) açısından istatistisel olarak anlamlı farklılık yoktu. EİDGK Grup 2'de Grup 1'e göre anlamlı olarak düşüktü ($p<0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2: Preoperatif EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Aksiyel Uzunluk, Ön Segment Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Preoperatif Karşılaştırma			
	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
EİDGK(Snellen)	0,25±0,15	0,15±0,12	0,20±0,13	0,030 1-2 0,022 1-3 0,343 2-3 0,407
GİB (mm hg)	15,9±3,23	16,93±3,53	15,86±3,01	0,352
ORM (SE)	-2,80±2,34	-3,27±2,56	-3,50±2,22	0,523
AU (mm)	23,55±0,88	23,14±0,62	23,55±0,92	0,163
LK (mm)	1,42±0,40	1,38±0,34	1,30±0,24	0,414
ÖKD(mm)	2,63±0,40	2,68±0,37	2,67±0,33	0,837
ÖKV (mm^3)	125,46±23,30	124,77±29,74	123,5±26,89	0,143
SKK (µ)	535,1±37,09	539,58±41,62	532,86±44,57	0,959
KV (mm^3)	54,88±5,38	55,37±3,32	55,16±4,92	0,808
ÖKA*(derece)	39,5 (33,0-44,5)	42,0 (38,0-46,5)	39,0 (31,5-44,5)	0,742
HÖKÇ* (mm)	11,51 (11,05-11,85)	11,46 (11,1-11,46)	11,71 (11,43-12,23)	0,067

*Kruskal Wallis testi, diğerleri One-Way ANOVA (Tek yönlü varyans analizi)
*Medyan (Q25-Q75) şeklinde, diğerleri ortalama±standart sapma şeklinde gösterildi.

Gruplar arası postperatif ORM (sferik eşdeğer), ÖKD, ÖKA, ÖKV, KV, HÖKÇ açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Postoperatif EİDGK değerlerine bakıldığında Grup 2 ile Grup 3 arasında anlamlı farklılık vardı ($p<0,005$) ve Grup 3'de Grup 2' ye göre daha yüksekti. Grup 1'de postoperatif 1. ay GİB Grup 3'e göre anlamlı olarak daha düşük idi ($p<0,005$) (Tablo 3).

Tablo 3: Postoperatif EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Postoperatif Karşılaştırma			
	Grup 1	**Grup 2**	**Grup 3**	**P**
EİDGK*	0,9 (0,82-1,0)	0,8 (0,65-1,0)	1,0 (1,0-1,0)	0,001 1-2 0,038 1-3 0,514 2-3 0,001
GİB (mm Hg)	12,6±3,15	14,09±3,03	14,96±3,29	0,017 1-2 0,160 1-3 0,013 2-3 0,533
ORM (SE)	-0,64±0,72	-0,87±0,81	-0,65±0,54	0,367
SKK (µ)	555,26±39,55	563,58±38,13	546,06±45,55	0,257
ÖKD (mm)	3,44±0,18	3,39±0,24	3,43±0,24	0,610
ÖKA (derece)	53,00±4,70	52,80±5,36	50,73±4,65	0,147
ÖKV (mm^3)	168,26±23,70	158,06±36,29	162,33±22,20	0,371
KV (mm^3)	57,32±4,32	57,25±3,10	56,56±4,95	0,078
HÖKÇ (mm)	11,82±0,64	11,99±1,30	12,13±1,19	0,196

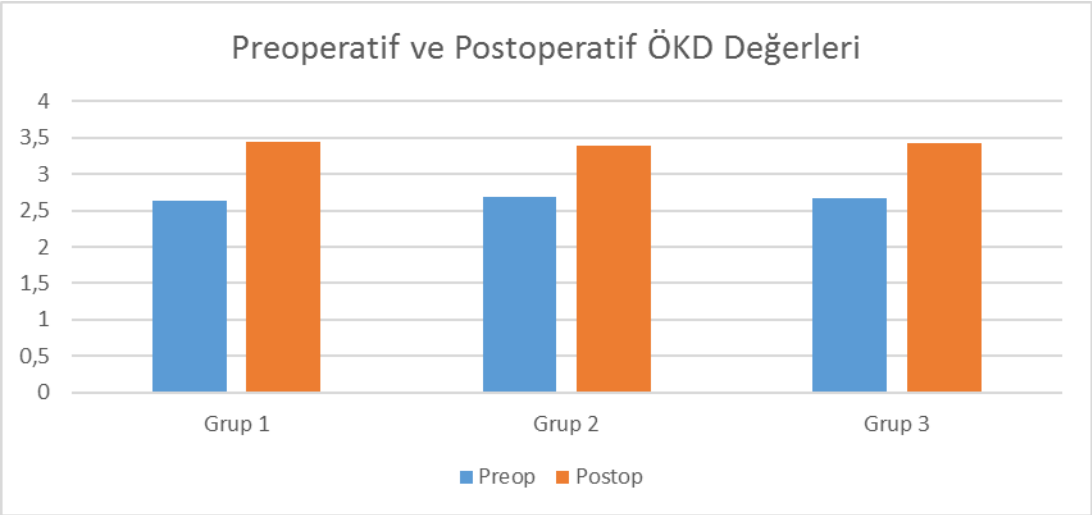
* Kruskal Wallis testi, diğerleri One-Way ANOVA (Tek yönlü varyans analizi) (EİDGK 1-2 arasındaki Bonferroni düzeltmesinden dolayı dikkate alınmayacak).
* Medyan (Q25-Q75) şeklinde, diğerleri ortalama±standart sapma şeklinde gösterildi.

Preoperatif ve postoperatif sonuçlardaki değişim grupların kendi içinde incelendiğinde EİDGK, SKK, ÖKA, ÖKV ve KV her 3 grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Ön kamara derinliği Grup 2 ve Grup 3 de anlamlı olarak artmıştı ($p<0,05$) Grup 1 de ise anlamlı bir artış gözlenmedi. Horizontal ön kamara çapı ise Grup 1 de diğer gruplara göre anlamlı artmıştı ($p=0,004$) (Tablo 4).

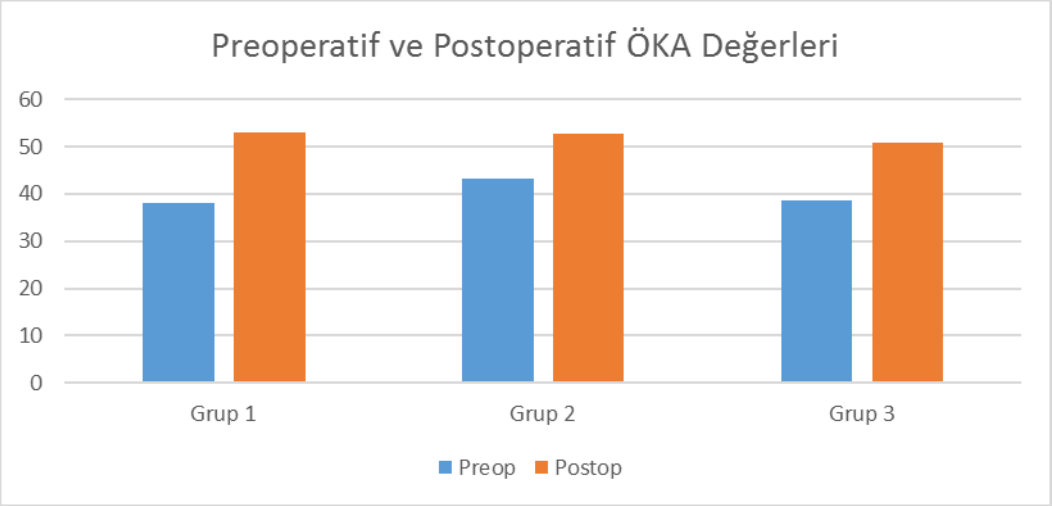
Tablo 4: EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Gruplar İçi Preoperatif ve Postoperatif Karşılaştırılması

	Preoperatif- postoperatif karşılaştırması		
	Grup 1 P	**Grup 2** P	**Grup 3** P
EİDGK* (Snellen)	0,000	0,000	0,000
GİB (mm hg)	0,003	0,000	0,002
ORM (SE)	0,519	0,883	0,021
SKK (µ)	0,000	0,000	0,000
ÖKD (mm)	0,067	0,001	0,022
ÖKA* (derece)	0,000	0,000	0,000
ÖKV (mm^3)	0,005	0,000	0,000
KV (mm^3)	0,000	0,000	0,000
HÖKÇ* (mm)	0,004	0,043	0,057

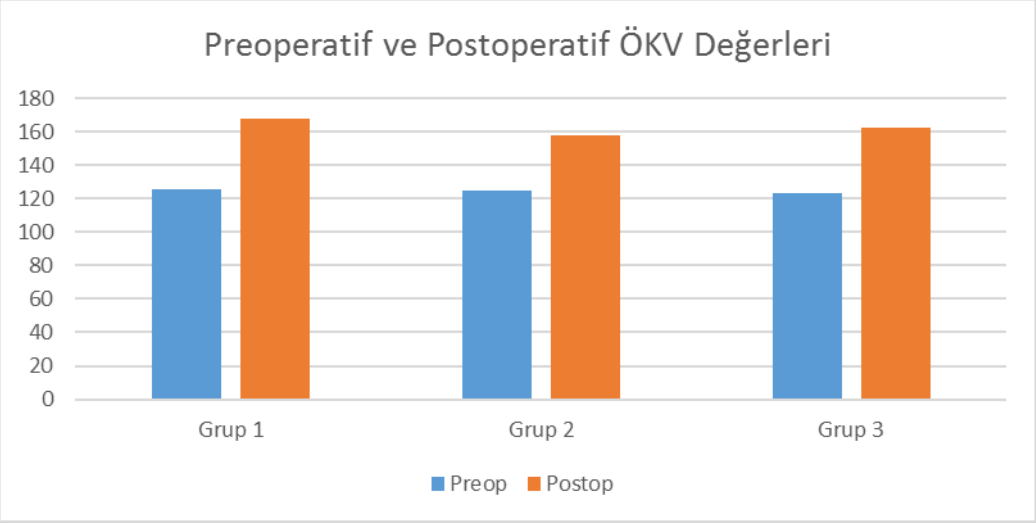
* Wilcoxon test, diğerleri Paired-Samples T test



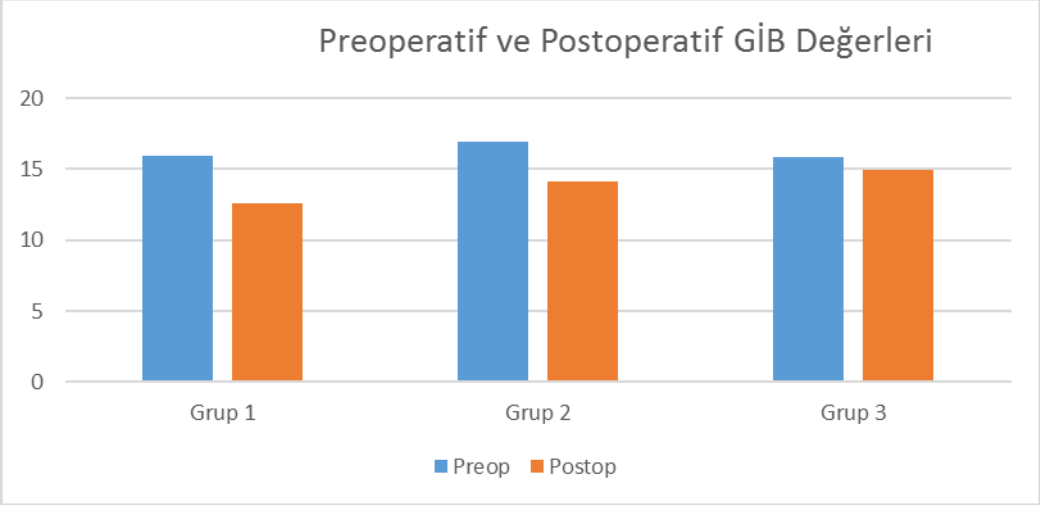
Grafik 1: Preoperatif ve Postoperatif ÖKD Değerleri



Grafik 2: Preoperatif ve Postoperatif ÖKA Değerleri



Grafik 3: Preoperatif ve Postoperatif ÖKV Değerleri



Grafik 4: Preoperatif ve Postoperatif GİB Değerleri

Preoperatif ve postoperatif sonuçların farklarını karşılaştırdığımızda GİB postoperatif Grup 1 ve 2 de, Grup 3 e kıyasla anlamlı olarak düşme göstermiş, bu düşüş Grup 1 de daha yüksek saptanmıştır. Diğer parametrelerin preoperatif postoperatif farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 5).

Tablo 5: EİDGK, GİB, ORM (Sferik Eşdeğer), Ön Segment Parametrelerinin Preoperatif – Postoperatif Farklarının Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Preoperatif postoperatif farkının gruplar arasında karşılaştırılması			
	Grup 1	**Grup 2**	**Grup 3**	**P**
Dif EİDGK	0,65±0,18	0,64±0,23	0,74±0,17	0,078
Dif GİB	-3,30±3,14	-3,28±2,97	-0,90±3,02	0,007 1-2 0,825 1-3 0,008 2-3 0,039
Dif ORM	2,23±2,46	2,39±2,71	2,85±2,50	0,629
Dif ÖKD	0,81±0,38	0,71±0,31	0,76±0,32	0,539
Dif ÖKV	42,80±23,43	33,29±17,78	38,83±21,76	0,215
Dif KV	2,44±2,43	1,88±2,07	1,40±2,64	0,248
Dif SKK*	21,0 (7,5-36,0)	22,0 (4,0-46,0)	5,5 (0,0-15,25)	0,108
Dif ÖKA*	12,0 (10,0-19,0)	12,0 (8,0-14,0)	12,5 (7,75-16,25)	0,820
Dif HÖKÇ*	0,21 (0,1-0,35)	0,1 (0,08-0,1)	0,195 (0,1-0,29)	0,611

*Kruskal Wallis, diğerleri One-Way ANOVA
*Medyan (Q25-Q75) şeklinde, diğerleri ortalama±standart sapma şeklinde gösterildi.

Cerrahi sonrası ortaya çıkan refraktif değerden cerrahi öncesi hedeflenen refraktif değerin çıkarılmasıyla ortaya çıkan sonuç refrektif/sferik kayma olarak adlandırıldı. Her 3 grupta da postoperatif dönemde hafif miyopik refraksiyon saptanmakla birlikte postoperatif refraksiyon açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu (p=0,398) (Tablo 6).

Tablo 6: Refraktif Kayma Sonuçları ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Gruplar Arası Refraktif Kayma Sonuçları			
	Grup 1	**Grup 2**	**Grup 3**	**p**
Refraktif Kayma*	-0,14±0,72	-0,34±0,77	-0,13±0,52	0,398

*One-Way ANOVA

Peroperatif ve postoperatif dönemde sebat eden korneal ödem, fibrin reaksiyon, GİL dislokasyonu gibi komplikasyonlarla karşılaşmadık.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla FE cerrahisinin PES'li ve PES olmayan gözlerde Scheimpflug sistemiyle değerlendirilen ön segment parametrelerinde anlamlı değişikliklere neden olduğu ve KGH'nin erken dönemde stabil bir ÖK formasyonu sağladığı görülmüştür.

Psödoeksfolyasyonlu hastalarda sorunsuz bir katarakt cerrahisi gerçekleşse dahi, arka kapsül kesafeti, kapsüler fibrozis, GİL dislokasyonu gibi geç dönem problemler devam etmektedir. Kapsüler fibrozis kapsülde sentrifugal ve merkezcil kuvvetler arasında dengesizliğe yol açarak, zonüllerin progresif olarak ayrılmasına ve spontan GİL dislokasyonuna neden olabilmektedir (108). Kapsül germe halkası kapsüler ekvatora karşı sentrifugal kuvvet uygulayarak, sağlam zonüllerden aldığı gerginliği kapsül ekvatoru etrafında eşit şekilde dağıtır ve zonülolizis alanlarını ve tüm kompleksi destekler (109) . Bu sayede hafif sublukse bir kapsüler keseyi tekrardan santralize edebilir fakat PES' li gözlerdeki zonüler zayıflığın progresif seyri sebebiyle geç GİL dislokasyonunu önleyemez (110). Fries ve arkadasları KGH'nin 6 saat kadranına kadar olan zonül diyalizlerinde GİL desantralizasyonunu önlemede etkili olduğunu göstermişlerdir (111). Moreno-Montanes ve ark.'nın yaptıkları çalışmada ise KGH varlığı GİL desantralizasyonunu engellerken, ön kapsül kontraksiyon sendromu gelişme riski üzerine etkili olmadığı görülmüştür (112).

Ön kamara derinliği (ÖKD), katarakt cerrahisinde GİL gücü hesaplanması ve efektif lens pozisyonu (ELP) belirlenmesi sürecinde önem kazanmıştır. Ön kamara derinliği genellikle lensin kalınlaşmasına bağlı olarak yaşla birlikte azalır. Ayrıca ÖKD ırk, kadın cinsiyet, ailesel yatkınlık, küçük kornea çapı, gözün ön arka çapının kısa olması gibi anatomik farklılıklardan da etkilenmektedir. ÖKD'nin ölçümünde farklı cihaz ve teknikler kullanılmıştır. Daha önceki yıllarda ÖKD'yi ölçmek için ultrasonik biyometri en çok tercih edilen yöntemdi. Ancak operatör bağımlı olması, korneaya temas etmesi, korneal çökme sonrası yanlış sonuçlara yol açması nedeniyle günümüzde artık nonkontakt yöntemler kullanılmaktadır (113). Ön kamara hacmi ÖKD ile paralel olarak yaşla birlikte azalan bir ön segment parametresidir. ÖKD,

ÖKH‟nin dolaylı bir göstergesi konumundadır. ÖKD'nin arttığı durumlarda ÖKH artarken, ÖKD'nin azaldığı durumlarda ÖKH azalır.

Cerrahi öyküsü olmayan PES'li ve PES'siz gözlerde ön segment parametrelerini karşılaştıran çalışmalar mevcuttur. Doğanay ve ark. (114) tarafından yapılan; PES'li 53 hastanın 80 gözü, PEG'li 57 hastanın 80 gözü ve 45 kontrol olgusunun 80 gözünün dahil edildiği çalışmada gruplar arasında ÖKD, ÖKA, ÖKV Scheimpflug görüntüleme sistemi ile değerlendirildi. PEG'li olgularda istatistiksel olarak ÖKD'nin PES'li ve normal olgulara nazaran daha az olduğu görülürken PES'li ve kontrol grubu arasında ÖKD açısından istatistiksel bir fark olmadığını saptamışlardır. ÖKH ve ÖKA değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark izlenmedi. Moreno ve ark. PES'li 263 gözde (152 hasta) ön segment parametreleriyle ilgili prospektif bir çalışma yapmış, normal popülasyonla kıyaslandığında ÖKD, ÖKA, ÖKV değerlerinde anlamlı farklılık bulunanamamıştır (115). Arnarsson ve ark.'nın 50 yaş ve üzeri 108 PES'li hastayı inceledikleri calışmada, PES'li hastalar ile PES'i olmayan hastaların ÖKD'sini sırasıyla 2.61±0.35mm ve 2.80±0.37 mm bulmuş ve yaş, lens opasifikasyonu ile lens kalınlıklarını hesaba kattıklarında anlamlı fark olmadığını görmüşlerdir (116). Acar ve ark. 45 PES'li göz ile 45 PES'siz gözün ÖKD'sini IOL Master ile kıyasladığı çalışmasında gruplar arasında fark olmadığını belirtmiştir (117).

Çalışmamızda preoperatif verileri değerlendirdiğimizde Grup 1 ve Grup 2 benzer özelliklere sahip olup PES materyali içermekte, Grup 3 ise PES'siz kontrol grubunu oluşturmaktadır. Bizim yaptığımız çalışmada da yukardaki çalışmalara benzer şekilde gruplar arasında preoperatif ÖKD, ÖKV, ÖKA açısından anlamlı farklılık yoktu. Preoperatif AU'nun 22 mm-26 mm olması, istatistiksel olarak AU ve LK'ler arasında anlamlı farklılık olmamasının gruplar arası ön segment parametrelerini preoperatif ve postoperatif dönemde daha sağlıklı değerlendirmemize yardımcı olduğunu düşünüyoruz.

Birçok çalışma PES'li hastalar ile PES'siz hastalarda katarakt cerrahisinin ön segment parametrelerindeki değişime etkisini araştırmıştır. Uçakhan ve arkadaşları (118) normotansif PES'siz 44 hastanın preoperatif ve postoperatif Pentacam ile ölçülen ÖKD, ÖKA, ÖKV değerlerini karşılaştırdı. Cerrahi sonrası her 3 değerde de

anlamlı artış izlendi. Şimşek ve ark.nın PES'siz 132 hastanın preoperatif ve postoperatif Sirius ile ölçülen preop ve postoperatif 3. ay ÖKD, ÖKA, ÖKV, KV değerlerini karşılaştırdığı çalışmada tüm değerlerin 3. aydaki artışı istatistiksel olarak anlamlıydı (119). Altan ve ark. yaptıkları bir diğer çalışmada nonglokomatöz açık açılı gözlerde yapılan komplikasyonsuz katarakt cerrahisi sonrası ÖKA'nın genişlediğini ve ÖKD'nin artabileceğini tespit etmişlerdir (120) .

Bu çalışmalar bizim çalışmamızda kontrol grubunda (Grup 3) ortaya çıkan değişikliklerle uyumludur. Ancak yukarda bahsettiğimiz çalışmalar sadece normotansif PES'i olmayan hastalar üzerinde yapılmıştır. Çalışmamızın PES'li KGH takılan ve PES'siz KGH takılmayan grupların da dahil edilmesiyle bu çalışmalardan daha kapsamlı olduğunu düşünüyoruz.

Literatürde PES'li hastalarda katarakt cerrahisinin ön segment değişimine etkisini araştıran çalışmalar da mevcuttur. Fallah ve ark.nın yaptığı çalışmada PES'li 26 hastanın 26 gözü çalışmaya dahil edildi. ÖKD ve efektif lens pozisyonu (ELP) preoperatif, postoperatif 1.ay ve postoperatif 6. ay ÖS-OCT ile değerlendirildi. ÖKD'de preoperatif değerlere göre anlamlı artış bulundu (121). Güngör ve ark. 22 PES'li 30 PES'siz gözün dahil edildiği çalışmada preoperatif ve postoperatif ÖKD'yi Oculyzer Scheimpflug ile değerlendirmiştir. ÖKD artışı PES'li grupta daha belirgin olmak üzere her 2 grupta da istatistiksel olarak anlamlıydı (122). Bizim çalışmamızda da Güngör ve ark.nın yaptığı çalışmayla uyumluydu, Grup 2 ve Grup 3 de ÖKD' de istatistiksel olarak anlamlı artış saptadık. Ancak bizim çalışmamız bu çalışmalara ek olarak ÖKV, ÖKA değerlerinin değişimini de araştırmış ve postoperatif dönemde anlamlı fark bulunmuştur.

Literatürde KGH'nin ön segment parametrelerine etkisini Scheimpflug görüntüleme sistemiyle araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Park ve ark. KGH (12 ve 13 mm lik) ile birlikte GİL uygulamasının klinik sonuçlarını araştırdığı çalışmaya KGH+GİL uygulanan 26 gözle yalnızca GİL uygulanan 26 gözü dahil etmiş, gruplar arasında preoperatif ve postoperatif 3. ayda Scheimpflug sistemi ile ÖKD değerlerini karşılaştırmıştır. Preoperatif ve postoperatif ÖKD değerleri açısından anlamlı farklılık yokken, ÖKD KGH'li grupta daha belirgin olmak üzere 2 grupta da anlamlı olarak artış gözlenmiştir (123). Malekahmadi ve ark. PES'li hastalarda katarakt

cerrahisi sonrası öngörülen kırma kusuru üzerine KGH implantasyonunun etkisini ve ÖKD'deki değişimi araştırmış (124) çalışmada katılımcılar rastgele olarak gruplara ayrılmıştır. GİL ve KGH birlikte implantasyonu yapılanlar Grup 1 (n:30), yalnız GİL implantasyonu yapılanlar ise Grup 2(n:30) olarak adlandırılmıştır. Grup 1'de kortikal materyalin irrigasyonu ve aspirasyonundan sonra globun aksiyel uzunluğu (AL) ile orantılı bir Morcher KGH (AL<22 mm: KGH-11; 22 mm ≤AL<25 mm: KGH-12, AL≥25 mm: KGH-13), bir KGH enjektörü kullanılarak bir kapsüler torbaya implante edilmiştir. Fakoemülsifikasyon öncesi ve sonrası 1. hafta, 1. ay ve 3. ay ÖKD IOL Master ile ölçülmüş, çalışmada FE cerrahisinin birinci haftası, birinci ayı ve üçüncü ayında KGH olan ve olmayan hastalar arasında ÖKD değişikliği farklı bulunmamıştır. Grup 1 de 1. ve 3. aydaki ÖKD değişimi ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Weber ve ark.'nın KGH'nin postoperatif ÖKD üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmada ise 30 KGH takılan ve 30 adet KGH takılmayan grup çalışmaya dahil edildi ve ölçümler IOL Master ile yapılmış, postoperatif 4. ayda yapılan ölçümlerde gruplarda ÖKD açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (125) .

Bizim çalışmamızda Malekahmadi ve ark.nın yaptığı çalışmadan farklı olarak olarak ÖKD değerlendirilmesinde Scheimpflug sistemi kullanıldı ve preoperatif aksiyel uzunluk tüm hastalarda 22-26 mm arasında idi, tüm hastalara 12 mm KGH implantasyonu yapıldı. Malekahmadi ve ark. 1. ay sonunda ÖKD'de istatistiksel olarak anlamlı artış saptadılar, fakat bizim çalışmamızda 1. ayda KGH takılan grupta ÖKD'de istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlemedik. Park ve ark.'nın görüntülemede Scheimpflug sistemi kullanmaları çalışmamızla ortak yönü olsa da her 2 grupta da postoperatif dönemde anlamlı artış saptandı ve bu çalışmada da farklı boyutlarda KGH kullanıldı. Weber ve ark'nın 4. ayda elde veriler bizim çalışmamızda 1. ayda gözlenmiştir.

Katarakt cerrahisinin PES'li hastalarda her aşamada zorlu geçtiğini ve komplikasyonlara açık olduğunu biliyoruz. Yukardaki çalışmalardan farklı olarak biz çalışmamıza PES olmayan ve komplikasyonsuz katarakt cerrahisi geçiren hastaları da dahil ederek cerrahi sürecin ön segment parametrelerine olan etkisini de araştırmayı hedefledik. Aksiyel uzunluğu 22-26 mm arasında olan hastaları

çalışmaya dahil ettik ve tüm hastalara 12 mm Morcher KGH implantasyonu yaptık. Bizim çalışmamızda postoperatif ÖKV, ÖKA değerlerinin her 3 grupta anlamlı olarak arttığı gözlendi, ÖKD ise grup 1'de artmış ama istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmemişken, Grup 2 ve Grup 3'de anlamlı bir artış gözlendi. Ayrıca HÖKÇ (horizontal ön kamara çapı) her 3 grupta anlamlı artış gösterirken bu artış Grup 1 de daha belirgindi. Skleral mahmuzlar arasındaki horizontal mesafe HÖKÇ olarak tanımlanır. HÖKÇ'nin Grup 1 de anlamlı artışının KGH'nin mekanik etkisiyle sulkuslar arası mesafeyi artırmasına bağlıyoruz.

Diğer çalışmalardan farklı olarak bizim çalışmamızda KGH takılan grupta ÖKD artışının istatistiksel olarak anlamlı olmamasını KGH'nin erken dönemde (postoperatif 1.ay) diğer gruplara göre daha stabil bir ÖK formasyonu sağlamasına bağlıyoruz. Horizontal ÖK çapının anlamlı artışı da bu görüşümüzü desteklemektedir. Kapsül germe halkası takılan çalışma grubumuzda zonüler instabilite minimalize edildiği için iris lens diyaframı stabil kalmış, minimal miyopik refraksiyon saptanmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı değişim izlenmemiştir. Katarakt cerrahisinden sonraki ilk ay boyunca GİL'in aksiyel stabilitesi ve etkin pozisyonu değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir. Postoperatif GİL dislokasyonunu etkileyen faktörlerin bilinmesi, son GİL pozisyonunun daha iyi tahmin edilmesini sağlayabilir (126).

Çalışmamızda tüm gruplarda ÖKV ve ÖKA istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştır. Katarakt cerrahisi sonrası lens-iris düzlemi geriye doğru yer değiştirmekte ve ÖKA genişlemektedir (120). Kristalin lensin ön arka çapı ve göz içinde oluşturduğu hacim kapsül içine konan GİL'den büyük olduğu için başarılı şekilde yapılan katarakt cerrahisi sonrası ÖKD ve ÖKH'nin artmakta ve ÖKA'nın genişlemekte olduğunu düşünüyoruz.

Kandemir ve ark.nın yaptıkları çalışmada KGH implantasyonunun PES'li hastalarda GİL'in lens gücü hesaplanırken dikkate alınması gereken hiperopik kaymaya neden olduğunu göstermiştir (127). Buna karşın Malekahmadi ve ark.nın (124) KGH takılan ve takılmayan PES'li hastalarda refraktif kaymayı karşılaştırdığı çalışmada anlamlı miyopi veya hiperopiye kayma olmamıştır. Schild ve ark. nın (128) yaptıkları çalışmada KGH takılan grupta 1. ayda miyopik refraksiyon gözlenirken 3.

ayda hiperopik refraksiyon gözlenmiş yalnız anlamlı bir kayma bulunmamıştır. Her 2 çalışma da KGH implantasyonunda modifiye GİL hesaplanmasının gerek olmadığını düşündürmektedir. Bizim çalışmamız da bu açıdan Malekahmadi, Schild ve ark.nın çalışmasına benzerlik gösterdi. Her 3 grupta da hafif miyopik refraksiyon gözlenmekle birlikte istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Kapsül germe halkası implantasyonunun KGH'nin implante edilmediği kontrol grubuna kıyasla PES sendromlu hastalarda daha yüksek bir hipermetrop veya miyopik kaymaya neden olmadığını düşünüyoruz.

Uzun dönemde katarakt ameliyatının, normal gözlerde, GİB'de azalmaya neden olduğu bildirilmektedir (129). Fakoemülsifikasyon sonrası GİB'de azalmanın mekanizması tam olarak açıklanamamıştır. Katarakt ekstraksiyonu sonucu artmış ÖK derinliğinin aköz dışa akımını kolaylaştırarak GİB'de azalma sağladığı düşünülmektedir (130). Wang ve ark. fakoemülsifikasyonda kullanılan ultrasonun trabeküler ağdan interlökin 1α üretimini uyararak aköz dışa akımı arttırdığını bildirmişlerdir (129). Lens ekstraksiyonu, iridolentiküler sürtünme nedeniyle oluşan pigment dispersiyonunda azalmaya, ÖK'yi derinleştirerek trabeküler ağda genişlemeye ve artmış prostaglandin salınımı sonrası postoperatif dışa akımda kolaylığa yol açarak GİB değerlerini düşürdüğü öne sürülmüştür (131). Altan ve ark.nın yaptığı bir çalışma ameliyat öncesi açık açılı nonglokomatöz gözlerde, sorunsuz FE cerrahisinin ÖKD'yi artırıp ÖKA'yı genişlettiğini ve GİB değerini anlamlı şekilde düşürdüğünü göstermiştir (120).

Shastri ve ark.'nın 45 PES'li ve 45 PES olmayan hastanın FE ile katarakt cerrahisi sonuçlarını karşılaştırdıkları çalışmada, her iki grupta birinci ay GİB'nin cerrahi öncesine göre anlamlı olarak azaldığı tespit edilmiş, IOL Master ile ölçülen ÖKD'deki artışın GİB düşüşü ile ilişkili olduğunu belirlemişlerdir (132).

Bizim çalışmamızda da benzer şekilde GİB cerrahi sonrası tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı düşmüştür. Gruplarımızda hem ÖKD hem de ÖKA'da anlamlı artışlar saptadık. GİB'deki deki bu değişimin katarakt ameliyatının trabeküler ağda genişlemeye yol açarak aköz dışa akımını kolaylaştırması sayesinde olduğunu düşünüyoruz. Psödoeksfolyasyonlu gruplarda (Grup 1 ve Grup 2) Grup 3'e göre GİB düşüş daha yüksek bulundu, yalnız gruplar içinde antiglokomatöz ilaç kullanan

hastaların olması gruplar arası GİB düşüş farkını sağlıklı değerlendirmemize engel olmuştur.

Literatürde FE'den sonra, endotel hasarı nedeniyle PES ve PES'siz gözlerde kornea hacmi arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Suzuki ve ark. (133) FE cerrahisi geçiren 28 olgunun santral 3 mm ve 10 mm alanlardaki KV değişikliklerini değerlendirdiği çalışmada preoperatif, postoperatif 1. ay ve postoperatif 3. ay ölçümleri değerlendirdi. Birinci ay kornea volümü artışı gözlenirken, postop 3. ay preoperatif ölçümlere gerilemiştir. Bu erken dönemde endotel hücrelerinin cerrahiye bağlı hasarlandığının göstergesidir. Buna karşın Asfuroğlu ve ark. (134) 42 PES'li ve 42 PES olmayan hastada FE öncesi, postop 1. ay ve postoperatif 3. ayda kornea volümünü Scheimpflug sistemi ile değerlendirdi. 2 grup arasında preoperatif ve postoperatif sonuçlar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda da Suzuki ve ark.nın çalışmasına benzer şekilde her 3 grupta postoperatif 1. ayda kornea volümünde anlamlı ve santral korneal kalınlık değerlerinde anlamlı bir artış gözlendi. Bunun FE cerrahisine bağlı erken dönem endotel hasarına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Geç dönem sonuçları hakkında uzun süreli çalışmalar faydalı olabilir.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılıkları hasta sayısının düşüklüğü ve postoperatif takip süresinin kısa olmasıdır. KGH erken dönem komplikasyonları engellemesine rağmen geç dönemde arka kapsül kesafeti, GİL desantralizasyonu, kapsüler fimozis gibi problemler ortaya çıkabilmektedir. Biz erken dönemde muayenelerde bu tarz komplikasyonlarla karşılaşmadık fakat geç dönem sonuçları hakkında çalışmamız fikir vermemiştir. Cerrahilerin farklı hekimler tarafından yapılıp tek hekim tarafından yapılmaması da standardizasyonu sağlayamamıştır. Gruplar içinde az sayıda PEG'li hasta olması, ELP'nin ÖS-OCT veya UBM ile değerlendirilememesi de çalışmamızın kısıtlılıklarındandır.

6. SONUÇLAR

Kapsül germe halkası takılan ve takılmayan gruplar ile kontrol grubu dahil edilen çalışmamız bu yönüyle ilk olma özelliği taşımaktadır. Çalışmamız fakoemülsifikasyon cerrahisinin PES'li ve PES olmayan olgularda ön segment parametrelerinde anlamlı değişikliklere neden olduğunu, erken dönemde göz içi basıncını anlamlı şekilde düşürdüğünü göstermektedir. Kapsül germe halkası takılan çalışma grubumuzda ÖKD'de anlamlı artış olmaması ve HÖKÇ'deki anlamlı artış erken dönemde KGH'nin stabil bir ÖK formasyonu sağladığını düşündürmüştür. Literatürde katarakt cerrahisinin ön segment parametrelerindeki değişimine etkisini, KGH implantasyonunun refraktif kaymaya etkisini, katarakt cerrahisinin GİB düşüşüne etkisini ayrı başlıklar altında araştıran çalışmalar mevcuttur. Çalışmamız tüm bu ayrı konuları tek başına araştırmayı hedeflemiştir.

KAYNAKÇA

1. Ritch R. Exfoliation syndrome. The most common identifiable cause of open angle glaucoma. J Glaucoma. 1994;3:176-178.

2. Senol N, Erda S. Senil psodoeksfoliasyonlarda kataraktoz lens değisiklikleri. T Oft Gaz. 1988;18:325-327).

3. Dosso AA, Bonvin ER, Leuenberger PM. Exfoliation syndrome and phacoemulsification. J Cataract.

4. Kuchle M, Viestenz A, Martus P, ve ark. Anterior chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome. Am J Ophthalmol 2000; 129: 281-5.

5. Shingleton BJ, Crandall AS, Ahmed K II. Pseudoexfoliation and the cataract surgeon: preoperative, intraoperative, and postoperative issues related to intraocular pressure, cataract, and intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2009; 35:1101–20.).

6. Menapace R, Findl O, Georgopoulos M, Rainer G, Vass C, Schmetterer K. The capsular tension ring: designs, applications, and techniques. J Cataract Refract Surg. 2000 Jun;26(6):898-912. .

7. Gimbel HV, Sun R. Role of capsular tension rings in preventing capsule contraction. J Cataract Refract Surg 2000; 26:791–2. .

8. Dua HS, Faraj LA, Said DG, Gray T, Lowe J. Human corneal anatomy redefined: A novel pre-Descemet's layer (Dua's layer). Ophthalmology 2013;120:1778–85.).

9. Bengisu U. Glokom - 9. Bolum. Goz Hastalıkları (4. Basım). 1998:139-158).

10. Cosar, C. Banu, and A. Bozkurt Sener. "Orbscan corneal topography system in evaluating the anterior structures of the human eye." Cornea 22.2 (2003): 118-121.

11. Savage JA. Gonioscopy in te Management of Glaucoma. Focal Points: San Francisco: American Academy of Ophthalmology 2006;1-14. .

12. Pandey, Suresh K., E. John Milverton, and Anthony J. Maloof. "A tribute to Charles David Kelman MD: ophthalmologist, inventor and pioneer of phacoemulsification surgery." Clinical & experimental ophthalmology 32.5 (2004): 529-533. .

13. Ritch R. Exfolation syndrome in “The Glaucomas- Glaucoma Therapy”. Vol II, 2nd edition, Ritch R,Shields MB, Krupin T eds. Mosby Co. Missouri 1996: 993-1013.

14. Bengtsson B, Leske MC, Yang Z, Heijl A. Disc hemorrhages and treatment in the early manifest glaucoma trial. Ophthalmology 2008;115(11):2044-8.

15. Apaydın C. Anatomi. Aydın P, Akova YA. Temel göz hastalıkları. Ankara: Güneş Kitabevi, 2001: 18-9.

16. Olver J, Cassidy L. Corneal refractive and cataract surgery. In: Olver J, Cassidy L. Ophthalmology at a galance. Oxford: Blackwell Publishing Company, 2005: 72-7.

17. Bengtsson B, Heijl A. A visual field index for calculation of glaucoma rate of progression.Am J Ophthalmol 2008;145(2):343-53.

18. Kaufmann C, Bachmann LM, Thiel MA. Comparison of dynamic contour tonometry with goldmann applanation tonometry. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004;45(9):3118-21.

19. Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U, Küchle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist: Intraocular and systemic manifestations.Review. Ophthalmology. 1998; 105:951-968

20. Streeten BW, Dark AJ, Wallace RN, Li ZY, Hoepner JA. Pseudoexfoliative fibrillopathy in the skin of patients with ocular pseudoexfoliation. Am J Ophthalmol. 1990; 110:490-9

21. Lindberg JG: Kliniska undersokningar over depigmentering av pupillarranden och genomlysbarket av iris vid fall av alderstarr samit i normala ogon hos gamla personer[Clinical studies of depigmentation of the pupillary margin and transillumination of the .

22. Vogt A: Ein neues Spaltlampenbild des Pupillengebietes: Hellblauer Pupillensaumfilz mit Hautchenbildung auf der Linsenvorderkapsel. Klin Monatsabl Augenheilkd 1925; 75:1–12

23. Busacca A: Struktur und Bedeutung der Hautchennieder- Schlaze in der vorderen und hinteren Augenkammer. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1927; 119:135–53

24. Ashton N, Shakib M, Collyer R: Electron microscopic study of pseudoexfoliation of the lens capsule. I. Lens capsule and zonular fibers. Invest Ophthalmol 1965; 4:141–53.

25. Bertelsen TI, Drablos PA, Flood PR: The so-called senile exfoliation (pseudoexfoliation) of the anterior lens capsule, a product of the lens epithelium. Fibrillopathia epitheliocapsularis. Acta Ophthalmol (Copenh) 1964; 42:1096–113

26. Dvorak-Theobald, Georgiana. "Pseudo-Exfoliation of the Lens Capsule: Relation to “True” Exfoliation of the Lens Capsule as Reported in the Literature and Role in the Production of Glaucoma Capsulocuticulare." American journal of ophthalmology 37.1 (1954)

27. Eagle RC Jr, Font RL, Fine BS: The basement membrane exfoliation syndrome. Arch.

28. Sunde OA: Senile exfoliation of the anterior lens capsule. Acta Ophthalmol 1956; 45(Suppl): 7–85

29. Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U, Küchle M. Pseudoexfoliation syndrome for the comprehensive ophthalmologist. Intraocular and systemic manifestations.Review. Ophthalmology. 1998; 105:951-68.9

30. Aasved H. The geographical distribution of fibrillopathia epitheliocapsularis, socalled senile exfoliation or pseudoexfoliation of the anterior lens capsule. Acta Ophthalmol (Copenh). 1969; 47: 792–810.

31. Sandinha T, Weir C, Holding D. A delayed complication of cataract surgery in a patient with pseudoexfoliation: dislocation of the intraocular lens. Eye.2003Mar;17:272-31997 Dec;75:726-9.

32. Kozobolis VP, Papatzanaki M, Vlachonikolis IG, Pallikaris IG, Tsambarlakis IG. Epidemiology of pseudoexfoliation in the island of Crete (Greece). Acta Ophthalmol Scand. 1997 Dec;75:726-9.

33. Mccarty CA, Taylor HR. Pseudoexfoliation syndrome in Australian adults. Am J Ophthalmol. 2000 May;129:629-33.

34. Mitchell P, Smith W, Attebo K, Healey PR. Prevalence of open-angle glaucoma in Australia. The Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 1996;103(10):1661-9.

35. Orgen C. Kapsuler eksfoliasyon. Oto Noro Oftal. 1949;4:1

36. İskeleli G. Psodoeksfoliasyon sıklığı 12. Ulusal Turk Oftalmoloji Kongresi Tebliği. Ed: Duman S. Antalya,1978.

37. Yalaz M, Othman I, Nas K, Eroglu A, Homurlu D, Cıkıntaş Z, Ashouri A. The frequency of pseudoexfoliation syndrome in the eastern Mediterranean area of Turkey. Acta Ophthalmol (Copenh). 1992 Apr;70:209-13.

38. Krause U. "Frequency of capsular glaucoma in central Finland." Acta ophthalmologica.

39. Ekstrom C. Prevalence of pseudoexfoliation in a population of 65-74 years of age. Acta ophthalmologica 1987; 184:9-10.

40. Forbes M. Gonioscopy with corneal indentation. A method for distinguishing between appositional closure and synechial closure. Arch Ophthalmol 1966;76(4):488-92.

41. Damji KF, Bains HS, Amjadi K, Dohadwala AA, Valberg JD, Chevrier R, et al. Familial occurence of pseudoexfoliation in Canada. Can J Ophthalmol. 1999:34:257-65. .

42. Thorleifsson G, Magnusson KP, Sulem P, Walters GB et al. Common sequence variants in the loxl1 gene confer susceptibility to exfoliation glaucoma. Science 2007; 317: 1397-400.

43. Forsius H. Exfoliation syndrome in various ethnic populations. Acta Ophthalmol Suppl. 1988; 184: 71-85

44. Tarkkanen, Ahti, and Tero Kivela. "Cumulative incidence of converting from clinically unilateral to bilateral exfoliation syndrome." Journal of glaucoma 13.3 (2004): 181-184.68.

45. Hammer T, Schlotzer-Schrehardt U, Naumann GO. Unilateral or asymmetric pseudoexfoliation syndrome? An ultrastructural study. Arch Ophthalmol. 2001 Jul;119:1023-31.

46. Puska, Paivi M. "Unilateral exfoliation syndrome: conversion to bilateral exfoliation and to glaucoma: a prospective 10-year follow-up study." Journal of glaucoma 11.6 (2002): 517- 524.

47. Seland, Johan H. "The ultrastructural changes in the exfoliation syndrome." Acta Ophthalmologica 66.S184 (1988): 28-34.

48. Kubota, Toshiaki, et al. "Immunoelectron microscopic localization of the HNK-1 carbohydrate epitope in the anterior segment of pseudoexfoliation and normal eyes." Current eye research 16.3 (1997): 231-238.

49. Mitchell P, Wang JJ, Smith W. Association of pseudoexfoliation syndrome with increased vascular risk. Am J Ophthalmol 1997; 124:685–687.

50. Steeten BW, Linda B, Robert R, Prince AM, Dark AJ. Pseudoexfoliative fibrillopathy in theconjonctiva.Ophtalmology 1987; 94: 1439-49.

51. Morrison, John C., and W. Richard Green. "Light microscopy of the exfoliation syndrome." Acta Ophthalmologica 66.S184 (1988): 5-27.

52. Ritch R, Schlotzer-Schrehardt U. Exfoliation (pseudoexfoliation) syndrome: toward a new understanding. Proceedings of the First International Think Tank. Acta Ophthalmol Scand 2001; 79: 213-7.

53. Koliakos GG, Konstas AGP, Schlötzer-Schrehardt U, et al. 8 isoprostaglandin F2α and ascorbic acid concentration in the aqueous humour of patients with exfoliaition syndrome. Br J Ophthalmol 2003; 87: 353-6. .

54. Kountouras J, Mylopoulos N, Konstas AG, Zavos C, Chatzopoulos D, Boukla A. Increased levels of Helicobacter pylori IgG antibodies in aqueous humor of patients with primary open-angle and exfoliation glaucoma. Graefe's archive for clinical and experimental.

55. Halvorsen F,Nicolaissen B,Ringvold A,Nass O.In vitro studies of conjonctival cells from eyes with and without pseudoexfoliation. Acta Ophthalmol Scand 1995;73:37-40.

56. Kozobolis VP, Detorakis ET, Pallikaris IG, Tsopakis GM. Evaluation of tear secretion and tear film stability in pseudoexfoliation syndrome. Acta Ophthalmol Scand. 1999; 77: 406-9.

57. Schlötzer-Schrehardt UM, Dörfler S, Naumann GOH. Corneal endothelial ınvolvement in pseudoexfoliation syndrome. Arch Ophthalmol. 1993; 111(5): 666674.

58. Wang L, Yamasita R, Hommura S. Corneal endothelial changes and aqueous flare intensty in pseudoexfoliation syndrome. Ophthalmologica 1999;213:387-91.

59. Miyake K, Matsuda M, Inaba M. Corneal endothelial changes in pseudoexfoliation 87 Syndrome. Am J Ophthalmol. 1989 Jul 15; 108(1): 49-52.

60. Naumann GO, Schlötzer-Schrehardt U. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation: a clinicopathologic study. Ophthalmology 2000; 107:1111–24.

61. Ringvold A. Corneal endothelial involvement in pseudoexfoliation syndrome. Arch Ophthalmol 1994; 112:297–8.

62. Sampaolesi, Roberto, Jorge Zarate, and Oscar Croxato. "The chamber angle in exfoliation syndrome." Acta Ophthalmologica 66.S184 (1988): 48-53. .

63. Sampaolesi R, Zarate J, Croxato O: The chamber angle in exfoliation syndrome. Clinical and pathological findings. Acta Ophthalmol 1988; 184(Suppl):48–53.

64. Layden WE, Ritch R, King DG, Teekhasaenee C. Combined exfoliation and pigment dispersion syndrome. Am J Ophthalmol. 1990 May; 109:530-534.

65. Küchle M, Nguyen NX, Horn F, Naumann GO. Quantitative assessment of aqueous flare and aqueous 'cells' in pseudoexfoliation syndrome. Acta Ophthalmol (Copenh). 1992; 70(2): 201-8.

66. Schlötzer-Schrehardt U, Küchle M, Jünemann A, Naumann GO.Relevance of the pseudoexfoliation syndrome for the glaucomas. Ophthalmologe. 2002; 99:683-690.

67. Asano N, Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. A histopathologic study of iris changes in pseudoexfoliation syndrome. Ophthalmology. 1995; 102(9): 1279-1290.

68. Eıvınd H. The frequency of senile exfoliation of the anterior surface of the lens in inflammatory glaucoma. Acta Ophthalmol (Copenh). 1948; 26: 231-5.

69. Sveinsson O. Fibrillopathy in a pseudophakic eye. Fingeret M. Using the Heidelberg retina tomograph II (HRT II): Image acquisition and accessing the data. Acta.

70. Plateroti P, Plateroti AM, Abdolrahimzadeh S, Scuderi G. Pseudoexfoliation Syndrome and Pseudoexfoliation Glaucoma: A Review of the Literature with Updates on Surgical Management. J Ophthalmol. 2015; 2015: 370-1. .

71. Fama, F., I. Castagna, and G. Salmeri. "Influence of pseudoexfoliation syndrome on human lens transparency." Annals of ophthalmology 25.12 (1993): 440-441.

72. Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GOH. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. Am J Ophthalmol 1994; 118: 730-43.

73. Stewart JF, Jay JL. Pseudoexfoliation material on an acrylic lens. Br Ophthalmol. 1995; 79:1050-1051.

74. Kozobolis VP, Detorakis ET, Tsilimbaris MK, Vlachonikolis IG, Tsambarlakis IC, Pallikaris IG. Correlation between age-related macular degeneration and pseudoexfoliation syndrome in the population of Crete (Greece). Arch Ophthalmol. 1999; 117:664-669.

75. Saatci, Osman A. et al. "Pseudoexfoliation and glaucoma in eyes with retinal vein occlusion." International ophthalmology 23.2 (1999): 75-78.

76. Tuulonen, Anja, and P. Juhani Airaksinen. "Optic disc size in exfoliative, primary open angle, and low-tension glaucoma." Archives of ophthalmology 110.2 (1992): 211-213.

77. Kim S, Sung KR, Lee JR, Lee KS. Evaluation of lamina cribrosa in pseudoexfoliation syndrome using spectral-domain optical coherence tomography enhanced depth imaging. Ophthalmology. 2013;120(9):1798–803. .

78. Netland PA, Ye H, Streeten BW, Hernandez MR. Elastosis of the lamina cribrosa in pseudoexfoliation syndrome with glaucoma. Ophthalmology 1995;102:878-86. .

79. Schlötzer-Schrehardt UM, Koca MR, Naumann GO, Volkholz H. Pseudoexfoliation syndrome. Ocular manifestation of a systemic disorder? Arch Ophthalmol. 1992; 110:1752-1756

80. Repo LP, Terasvirta ME, Koivisto KJ. Generalized transluminance of the iris and the frequency of the pseudoexfoliation syndrome in the eyes of transient ischemic attack patients. Ophthalmology 1993;100

81. Shrum KR, Hattenhauer MG, Hodge D. Cardiovascular and cerebrovascular mortality associated with ocular pseudoexfoliation. Am J Ophthalmol 2000;129: 83-6.

82. Janciauskiene S, Krakau T. Alzheimer's peptide and serine proteinase inhibitors in glaucoma and exfoliation syndrome. Doc Ophthalmol 2003; 106: 215-23.

83. Cahil M, Early A, Stack S, Blayney AW, Eustace P. Pseudoexfoliation and sensorineural hearing loss. Eye 2002; 16: 261-6.

84. Bleich S, Jünemann A, Von Ahsen N. Homocysteine and risk of open angle glaucoma. J Neural Trnsm 2002; 109:499-1504.

85. Küchle M, Amberg A, Martus P, Nguyen NX, Naumann GO. Pseudoexfoliation syndrome and secondary cataract. Br J Ophthalmol. 1997; 81:862-866.).

86. Ermis SS, İnan UU, Ozturk F. Psodoeksfoliasyon sendromunun fakoemulsifikasyon katarakt cerrahisine etkisi ve bu olgularda bir risk faktoru olarak azalmıs on kamara derinliği. MN Oftalmoloji. 2002 Aralık;9:317-20.

87. Edited by Masket S, MD. Concultation Section. J. Cataract Refract Surg. 2002;28:577-588.

88. Masket S. Cataract surgical problem. Consultation section. J Cataract Refract Surg. 2002 Apr;28:577-88.

89. Kumbaeoğlu GF, Abbasoğlu ÖE, Semiz F, Yazar Z, Gürsel E. Fakoemülsifikasyon yönteminde arka kapsül defekti gelişiminde risk faktörlerinin değerlendirilmesi. MN Oftalmoloji 2002; 9: 224-6.

90. Fine IH, Hoffman RS. Phacoemulsification in the presence of pseudoexfoliation: challenges and options. J Cataract Refract Surg 1997; 23: 160-5.

91. Masket S, Osher RH. Late complications with intraocular lens dislocation after capsulorhexis in pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg 2002; 28: 1481-4.

92. Hayashi H, Hayashi K, Nakao F, Hayashi F. Anterior capsule contraction and intraocular lensdislocation in eyes with pseudoexfoliation syndrome. Br J Ophthalmol 1998; 82: 1429-32.

93. Schlotzer-Schrehardt U, Naumann GOH. A histopathologic study of zonular instability in pseudoexfoliation syndrome. Am J Ophtalmol. 1994;118:730.

94. Sunay F, Lenturk A, Boratac N, Lendilek B, Erbil H. Katarakt hastalarında eksfoliasyon sıklığı ve cerrahi sonuclar. T Klin Oftalmoloji.

95. Rho DS, Kahn M, Obstbaum SA: Complications of cataract surgery. Ophtalmic surgery complications. Philadelphia. JB Lippincott Co.

96. Slagsvold JE, Nordhagen R. The HLA system in primary open angle glaucoma and in patients with pseudoexfoliation of the lens capsule (exfoliation of fibrillopathia epitheliocapsularis). Acta Ophthalmol. 1980;58:188-92.

97. Kanski JJ: The Glaucomas. Clinical Ophtalmology. 3rd Ed. Oxford: Butterworth-Heinemann Co. 1994;223-279.

98. Onur Polat ve ark. Aladdin Optik Biyometri ve Sirius Kornea Topografi ile Elde Edilen Ön Segment Ölçümlerinin Karşılaştırılması Turk J Ophthalmol 2016;46:259-263.

99. Kopacz D, Maciejewicz P, Kecik D. [Pentacam--the new way.

100. Meinhardt B, Stachs O, Stave J, Beck R, Guthoff R. Evaluation of biometric methods for measuring the anterior chamber depth in the non-contact mode. Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology. 2006;244:559-64.

101. Cionni RJ, Osher RH: Management of profound zonular dialysis or weakness with a new endocapsular ring designed for scleral fixation. J Cataract Refract Surg 1998;24:1299-1306.

102. Hara T, Hara T, Yamada Y. Equator ring for maintenance of the completely circular contour of the capsular bag equator after cataract removal. Ophthalmic Surg 1991;22: 358—9. [6] .

103. Cionni RJ, Osher RH. Endocapsular ring approach to the.

104. Cionni RJ, Osher RH, Marques DM, Marques FF, Synder ME, Shapiro S. Modified capsular tension ring for patients with congenital loss of zonular support. J Cataract Surg 2003;29:1668-73.

105. Bayraktar S, Altan T, Kucuksumer Y, Yılmaz OF. Capsular tension ring implantation after capsulorhexis in phacoemulsification of cataracts associated with pseudoexfoliation syndrome. Intraoperative complications and early postoperative findings. J Cata.

106. Cionni RJ, Osher RH, Marques DM, Marques FF, Synder ME, Shapiro S. Modified capsular tension ring for patients with congenital loss of zonular support. J Cataract Surg 2003;29:1668-73.

107. Santoro S, Sannace C, Lavermicocca N. Subluxated lens Phacoemülsification with iris hooks. J Cataract Refract Surg. 2003;29:2269-2273.

108. Koçak Altıntaş AG, Omay AE, Çelik S. Spontaneous Late Intraocular Lens and Capsule Tension Ring Dislocation. Turk J Ophthalmol 2017;47:106-9. .

109. Ahmed II, Cionni RJ, Kranemann C, Crandall AS. Optimal timing of capsular tension ring implantation: Miyake-Apple video analysis. J Cataract Refract Surg 2005;31:1809-13.

110. Shingleton BJ, Crandall AS, Ahmed K II. Pseudoexfoliation and the cataract surgeon: preoperative, intraoperative, and postoperative issues related to intraocular pressure, cataract, and intraocular lenses. J Cataract Refract Surg 2009; 35:1101–20. .

111. Fries UK, Ohrloff C. Ultasound biomicroscopy image of the capsula supporting ring in pseudophakia. Klin Monatsbl Augenheilkd.1996;209:211.

112. Moreno-Montanes J, Sanchez-Tocino H, Rodriquez-Coade R: Complete anterior capsule contraction after phacoemulsification with acrylic intraocular lens and endocapsular ring implantation. J Cataract.

113. Rainer G, Petternel V, Findl O, et al: Central corneal thickness measurements with partial coherence interferometry, ultrasound, and the Orbscan system. Ophthalmology 2004;111:875-9.

114. 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 Mar;95(2):218-22. doi: 10.1111/j.

115. Moreno-Montanes, J. Quinteiro, A. A., Alvarez, S. A., & Alcolea, P. A. (1989). Exfoliation syndrome: clinical study of the irido-corneal angle. Journal francais d'ophtalmologie, 13(4), 183-188. .

116. Arnarsson A, Damji KF, Sverrisson T, Sasaki H, Jonasson F. Pseudoexfoliation in the Reykjavik Eye Study: prevalence and related ophthalmological variables. Acta ophthalmologica Scandinavica. 2007;85:822-7 .

117. Acar, Banu Torun, et al. Psodoeksfoliasyon Sendromlu Olgularda On Segment Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Turk Oftalmoloji Dergisi, 2010, 40.4.

118. Uçakhan OO, Ozkan M, Kanpolat A. Anterior chamber parameters measured by the Pentacam CES after uneventful phacoemulsification in normotensive eyes. Acta Ophthalmol. 2009;87:544-8.

119. Şimşek A, Bilgin B, Çapkın M, Bilak Ş, Güler M, Reyhan AH. Evaluation of Anterior Segment Parameter Changes Using the Sirius after Uneventful Phacoemulsification. Korean J Ophthalmol. 2016 Aug;30(4):251-7. doi: 10.3341/kjo.2016.30.4.251. Epub 2016 Jul 21.

120. Altan C, Bayraktar S, Altan T, Eren H, Yilmaz OF. Anterior chamber depth, iridocorneal angle width, and intraocular pressure changes after uneventful phacoemulsification in eyes without glaucoma and with open iridocorneal angles. J Cataract Refract Surg. .

121. Fallah Tafti MR, Abdollah Beiki H, Mohammadi SF, Latifi G, Ashrafi E, Fallah Tafti Z. Anterior chamber depth change following cataract surgery in pseudoexfoliation syndrome; a preliminary study. J Ophthalmic Vis Res. 2017;12(2):165–169. .

122. Gür Güngör S, Akman A, Asena L, Aksoy M, Sarıgül Sezenöz A. Changes in anterior chamber depth after phacoemulsification in pseudoexfoliative eyes and their effect on accuracy of intraocular lens power calculation. Turk J Ophthalmol. 2016;46(6):255–258.

123. Park HJ, Lee H, Kim do W, Kim EK, Seo KY, Kim TI. Effect of Co-Implantation of a Capsular Tension Ring on Clinical Outcomes after Cataract Surgery with Monofocal Intraocular Lens Implantation. Yonsei Med J. 2016 Sep;57(5):1236-42. doi: 10.3349/ymj.2016.57.

124. Malekahmadi M, Kazemi S, Sharifipour F, Ostadian F, Mahdian Rad A, Mirdehghan MS. Effect of capsular tension ring implantation on predicted refractive error after cataract surgery in patients with pseudoexfoliation syndrome. Int J Ophthalmol. 2020 Apr 1.

125. Weber M, Hirnschall N, Rigal K, Findl O. Effect of a capsular tension ring on axial intraocular lens position. J Cataract Refract Surg. 2015 Jan;41(1):122-5. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.04.035. Epub 2014 Nov 20. PMID: 25465217.

126. Kandemir Besek N, Gumus G, Karabulut GO, Nacaroglu SA, Kirgiz A, Kepez Yildiz B, Agca A. Effect of capsular tension ring on refractive results in cases with pseudoexfoliation syndrome. Eur J Ophthalmol. 2022 Jan;32(1):263-267. doi: 10.1177/112067212096546.

127. Schild AM, Rosentreter A, Hellmich M, Lappas A, Dinslage S, Dietlein TS. Effect of a capsular tension ring on refractive outcomes in eyes with high myopia. J Cataract Refract Surg. 2010 Dec;36(12):2087-93. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.06.065. PMID: 21111311.

128. Meyer MA, Savitt ML, Kopitas E. The effect of phacoemulsification on aqueous outflow facility. Ophthalmology 1997; 104: 1221-7.

129. Lee KW. Intraocular pressure following peritomy and wet-field coagulation. Korean J Ophthalmol.

130. Wirbelauer C, Anders N, Pham DT, Wollensak J, Laqua H. Intraocular pressure in nonglaucomatous eyes with pseudoexfoliation syndrome after cataract surgery. Ophthalmic Surg Lasers 1998; 29: 466-71.

131. Merkur A, Damji KF, Mintsioulis G, Hodge WG. Intraocular pressure decrease after phacoemulsification in patients with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg 2001; 27: 528- 32

132. Shastri L, Vasavada A. Phacoemulsification in Indian eyes with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg 2001; 27: 1629-37.

133. Suzuki H, Oki K, Takahashi K, Shiwa T, Takahashi H. Functional evaluation of corneal endothelium by combined measurement of corneal volume alteration and cell density after phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2007 Dec;33(12):2077-82. doi: 10.101.

134. Asfuroglu Y, Kemer OE. Central corneal thickness and corneal volume changes in eyes with and without pseudoexfoliation after uneventful phacoemulsification. Int Ophthalmol. 2019 Feb;39(2):275-280. doi: 10.1007/s10792-017-0804-z. Epub 2017 Dec 19. PMID: 29.