

T. C.
Sağlık Bakanlığı
Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi
1.Göz Kliniği

Klinik Şefi: Prof.Dr. Şaban Şimşek

**PSÖDOEKSFOLYASYONLU KATARAKT HASTALARINDA
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF OKÜLER KAN AKIMI
DEĞİŞİKLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Coşkun

TEZ DANIŞMANI

Op. Dr. Hasan Basri Çakmak

ANKARA -2006

T. C.
Sağlık Bakanlığı
Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi
1.Göz Kliniği

Klinik Şefi: Prof.Dr. Şaban Şimşek

**PSÖDOEKSFOLYASYONLU KATARAKT HASTALARINDA
PREOPERATİF VE POSTOPERATİF OKÜLER KAN AKIMI
DEĞİŞİKLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet Coşkun

TEZ DANIŞMANI

Op. Dr. Hasan Basri Çakmak

ANKARA -2006

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	2
TEŞEKKÜR.....	3
GİRİŞ VE AMAÇ.....	4
EPİDEMİYOLOJİ.....	6
GENEL BİLGİLER	
PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMU.....	8
VASKÜLER ANATOMİ.....	27
OKÜLER KAN AKIMI.....	31
DOPPLER ULTRASONOGRAFİ.....	32
MATERYAL VE METOD.....	39
BULGULAR.....	42
TARTIŞMA.....	47
SONUÇ.....	58
ÖZET.....	59
KAYNAKLAR.....	60

TEŞEKKÜR

Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Göz Kliniğindeki asistanlığım süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan klinik şefimiz sayın Prof.Dr. Şaban Şimşek hocama;

Asistanlık sürem boyunca birlikte çalıştığımız klinik ve cerrahi tecrübelerimin gelişmesine büyük katkısı olan klinik şef yardımcımız sayın Doç.Dr. Ayşegül Koçak Altıntaş hocama;

Asistanlığımın ilk yarısında yanında çalışma fırsatı bulduğum, iyi bir hekim olarak yetişmemde katkısı olan II. Göz kliniği şefi sayın Doç.Dr. İzzet Can hocama;

Tezimin hazırlanması sürecinde gerekli incelemeleri titizlikle yapan Radyoloji kliniğinden Uz.Dr. Ali İpek ve Uz.Dr. Mehmet Gümüş ve tez danışmanlığımı yapan Op.Dr. Hasan Basri Çakmak ağabeylerime bu vesileyle asistanlığım süresince bana katkısı olan tüm uzmanlarımıza;

Huzurlu bir ortamda, beraber çalışma fırsatı bulduğum değerli asistan arkadaşlarıma ;

Klinik ve ameliyathane hemşire ve personelimize;

Sevgi,saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana her zaman destek olan aileme ve sevgili eşime minnet ve şükranlarımı sunarım.

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Psödoeksfolyasyon sendromu (PES) klinikte gözün ön segmentini tutan ve biyomikroskopik olarak lens ve iris ön yüzü ile ön kamara açısı, kornea endoteli ve vitreus ön yüzünde kepek benzeri materyalin görülmesi ile tanı konabilen bir hastalıktır (1). Daha çok 50 yaş üzeri popülasyonda gözlenen ve ırklara göre dağılımı hayli farklılık gösteren bu hastalık, yaklaşık % 20 olguda glokom ve oküler hipertansiyona neden olmaktadır. Psödoeksfolyasyon Sendromu (PES), kornea endotel hücrelerinden optik sinire kadar tüm intraoküler dokuları etkiler. PES, günümüzde kalp, akciğer, karaciğer böbrek ve meninksler gibi çeşitli visseral organların konnektif dokusunu etkileyen sistemik bir hastalık olarak kabul edilmektedir.

İndirekt histokimyasal ve immünohistokimyasal kanıtlar psödoeksfolyasyon (pex) materyalinin esas olarak hem nonkollajen bazal membran komponentleri hem de elastik fiber komponentlerini (elastin, tropoelastin, amiloid P, vitronektin, fibrillin-1, LTBP-1) içeren kompleks glikoprotein / proteoglikan bir yapı gösterdiğini düşündürmektedir. Böylece, ekstraselüler matriksin bu anormal sistemik süreci, bozulmuş bazal membran metabolizmasının bir hastalığı veya özellikle elastik mikrofibriller komponenti etkileyen bir elastozis olarak düşünülmüştür.

Klinik olarak sadece intraoküler değişiklikler ile tanı koyulabilmektedir. Erken evrelerde bu sendromun tipik oküler depozitleri olmayabilir fakat yetersiz pupil dilatasyonu, iris-stroma atrofisi, iris pigment epitelinin peripupiller atrofisi ve melanin granülleri dispersiyonu gibi ek klinik bulgular uyarıcı olmalıdır. Segmenter veya sirküler posterior sineşi varlığında, ayırıcı tanıda PES de akla gelmelidir.

Psödoeksfolyatif glokom (PEG), dünya çapında açık açılı glokomların en sık görülen nedenidir. PEG' lu hastalar, primer açık açılı glokom (PAAG) hastalarına göre daha yüksek göz içi basıncına (GİB) sahiptirler ve PEG prognozu, PAAG prognozundan daha kötüdür. GİB' ndeki artış, trabeküler meshworkun, pigment ve pex materyali nedeniyle ekzojen olarak; lokal olarak üretilen pex materyali ve belki de trabeküler hücre disfonksiyonu nedeniyle endojen olarak blokajının kombinasyonuna bağlanmıştır.

PES, başta katarakt cerrahisi sırasında olmak üzere, pekçok oküler komplikasyon için bir risk faktörüdür. Pex varlığı için dikkatli preoperatuar değerlendirme yapılması, potansiyel intraoperatif zorlukların farkında olunması önemlidir. Klinik olarak sadece bir gözde görüldüğü halde, çoğu pex vakasında eksfoliyatif materyalin histolojik olarak her iki gözde mevcut olması, gerçek olarak tek taraflı olmaktan çok asimetrik bilateral tutulumun sözkonusu olduğunu göstermektedir.

Oküler kan akımı analizi için bugüne kadar değişik teknikler kullanılmıştır. Bunlardan renkli Doppler ultrasonografi, noninvazif ve farmakolojik ajanlara ihtiyaç duymayan bir yöntem olması nedeniyle oftalmolojide son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Renkli Doppler Ultrasonografi (RDU) kullanılarak, klinik olarak PES bulunan katarakt hastalarında komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi öncesi ve sonrasında Oftalmik arter (OA), Santral retinal arter (SRA) ve Posterior silier arterlerdeki (PSA) akım indekslerindeki değişimin kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2.EPIDEMİYOLOJİ

Epidemiyoloji, hastalığın değişen sıklıklarda olmak üzere dünyanın tüm coğrafik bölgelerinde görüldüğünü (2,3) ve prevalansının yaş ile arttığını göstermektedir (4,5).PES' in populasyon dağılımında belirgin coğrafi farklılıklar bildirilmiştir (6,7). Populasyonlarda farklı oranlarda görülmesi, gerçek bir etnik veya ırksal farkı yansıtabilir, fakat bazı yazarlar bu farkın, seçilen popülasyonların farklı yaş ve cins dağılımı, farklı klinik ve diyagnostik kriterlerin kullanılması, erken pex'in saptanmasında muayene eden kişinin yeteneği veya uygulanan muayene tekniği gibi parametrelerden kaynaklandığını düşünmektedirler (2,8).

Prevalans oranları ortalaması 60 yaşından büyüklerde yaklaşık % 10-20 dir. PES İskandinavlı hastalarda iyi tanımlandığı halde, diğer Avrupalılar (2), Japonlar (9), Avustralya aborjinleri (10), Navajo hintlileri (11), Hindistan (12) ve Pakistan (13) yerlileri ve Güney Afrika'nın Güney Bantu kabilesi'ni (14) içeren çeşitli populasyonlarda da bildirilmiştir. Afrikalı Amerikalılarda bildirilmiştir fakat rölatif olarak nadirdir (15,16) Rutin oftalmolojik muayenede PES rastlama insidansı Finlandiya'da 70 yaş üzerinde %22.1 (17) İzlanda'da 80 yaş üzerinde %45 (18), Norveç'te 65 yaş üzerinde %16.9 (19) Yunanistan'ın farklı bölgelerinde %11.5-27 arasında (20), Aborijinlerde 60 yaş üzerinde %16.3 (10) olarak bildirilmiştir. Güney Afrika Bantu nun Pondo kabilesinin bazı üyelerinde 30-39 yaşları arasında prevalans %6.4 olması ekstrem bir örnektir (21).Ülkemizde pex sıklığı, Irkeç (22) tarafından 40 yaş üzerindeki populasyonda %12.8, Yalaz ve ark. (23) tarafından 50 yaşın üzerinde % 7.2, 60 yaş üzerinde %11.2 olarak bildirilmiştir.

PES'de artmış GİB ve glokom prevalansı, yine değerlendirilen popülasyona bağlı olarak değişkendir. Kozart ve Yanoff, Philadelphia'da 100 PES bulunan hastada, glokomun % 7 ve oküler hipertansiyonun % 15 oranında mevcut olduğunu bildirmişlerdir (24). Henry ve ark.'na göre daha önce normal GİB olan PES bulunan gözlerde gelişen GİB artışının kümülatif olasılığı, 5 yılın üzerinde % 5.3 ve 10 yılın üzerinde % 15.4 dür (25). Hensen ve Sellevold daha önce glokomsuz olan PES bulunan gözlerin 5 yıl sonra % 7-20' sinde ve 10 yıl sonra % 9-24' ünde glokom gelişebileceğini belirttiler (26). Kadınlarda progresyonun daha düşük, erkeklerde progresyonun daha yüksek rakamlarından bahsedilmiştir.

Açık açılı glokomlu hastalar arasında, PES prevalansı coğrafik lokalizasyon ile büyük ölçüde değişir. ABD'de bildirilen rakamlar %1 -12 arasındadır. Çeşitli İskandinav ülkelerinde % 26-75 bir prevalans oranı bildirilmiştir. Türkiyenin doğusunda % 46.9 (23), İspanya'nın kuzeybatısında % 44.5 (27)ve bir Güney Afrika beyaz popülasyonda % 1.4 (28) olarak bildirilmiştir.

PES predominant olarak yaşlıların bir hastalığıdır ve hem erkekleri hem de kadınları etkiler. Bazı çalışmalar eksfoliyasyonun erkeklerde daha yaygın olduğunu göstermişse de (29,30), çeşitli geniş Amerikan ve Avrupa serileri eksfoliyatif değişikliklerin kadınlarda daha sık olduğunu göstermiştir (14,15). Bununla birlikte, eksfoliyatif değişiklikleri olan hastalar arasında, GİB ve glokom gelişimi olasılığı erkeklerde daha fazla olarak görülmektedir (31,32).

İlginç olarak PES gibi yaygın bir durumun aileler içinde görülme sıklığı hakkında rölatif olarak az miktarda bilgi mevcuttur. PES'in ailesel olduğu (33,34) bildirilmiştir, Aasved (35), Norveçli popülasyonda pex' li hastaların yakınlarında genel popülasyona nazaran pex in artmış prevalansını saptamışlardır. İzlanda'da yapılan ve 6 ailenin 82 bireyini kapsayan bir başka çalışmada, materyal tespit edilen tüm bireylerin en az bir ebeveyninde de pex bulunduğu ve tutulan ebeveynin daha sıklıkla anne olduğu bildirilmiştir. PES'in geç başlangıcı nedeniyle, PES bulunan kişilerin ebeveynleri kaybedilmiş ve çocukları etkilenmek için çok genç olduğundan dolayı genetik geçişin saptanması problemdir. Gottfredsdottir ve ark. tarafından yapılan 60 yaş üzeri ikiz çalışmasında 8 ikiz çiftinin 5 çiftinde PES için konkordans saptanmıştır (36). Damji (37) pex' li bireyleri olan 10 Kanadalı aile ile yaptığı çalışmasında, maternal geçişe işaret eden bulgular saptamıştır. PES'de otozomal dominant kalıtım paterni de tanımlanmıştır (38).

Son yıllarda yapılan en büyük çalışmada, Fitzsimon ve ark (39), 128 İrlandalı pex li olguya karşılık, yaklaşık 12 bin kişilik bir kontrol grubu kullandıkları çalışmalarında, pex grubunda HLA A1, A33, B8, B47, B51, B53, B57, B62, DR3, DR12 ve DR13 daha yüksek, B12, B17 ve DR2 ise anlamlı olarak daha düşük bulmuşlardır. Bu çalışmada pex li olgularda anlamlı şekilde daha nadir olarak bulunan HLA B12, Slagsvold ve Nordhangen (40) tarafından yüksek insidansı saptanan tek antijendir. Ultraviyole radyasyonuna maruz kalmak gibi çevresel nedenler düşünülmüş fakat ispatlanmamıştır. İnfeksiyöz orjin de dışlanamamıştır.

3. GENEL BİLGİLER

3.1.PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMU(PES)

Psödoeksfolyasyon sendromu (PES), gözde ön segmentte gri-beyaz, fibrogranüler birikintilerle karakterize sistemik bir hastalıktır. PES oldukça yaygın gözükmesine karşın kolayca gözden kaçabilen bir kronik açık açılı glokom sebebidir. Psödoeksfolyatif glokom ve "glaucoma capsulare" olarak da adlandırılan bu hastalığın etyolojisi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır (41).

Glokomla ilişkili olarak ilk tanımlamayı 1917'de Finli araştırmacı Lindberg (42) yapmış ve glokomlu hastaların lens ön yüzü ve pupilla kenarındaki karakteristik beyaz, kepek görünümlü materyalleri ilk kez göstermiştir. Daha sonra gelen araştırmacılardan Vogt (43), bu materyallerin lens kapsülünün delaminasyonuna bağlı gerçek eksfoliyasyon olduğunu düşünmüştür. 1954 yılında ise Dvorak-Theobald (44) lens kapsülü üzerinde anormal presipitasyon olarak yorumladığı bu materyale "Pseudoexfoliation" adını vererek lens kapsülünün gerçek eksfoliyasyon ve delaminasyonundan ayrılmasını sağlamıştır.

Bu hastalık daha çok İskandinav ülkelerinde görülmekle birlikte coğrafi dağılım ve iklim özelliklerine göre hayli değişkenlik göstermektedir. Eskimolarda neredeyse hiç görülmezken, Navajo yerlilerinde %38'lere kadar varan sıklıkta görüldüğü bildirilmiştir (41). İskandinav ülkelerinde 80 yaş sonrası %34 oranında gözlenirken, bu oran ABD'de %5 dolaylarındadır (45). Suudi Arabistan gibi Arap ülkelerinde %26 sıklıkta gözlenen bu hastalık ülkemizde 40 yaş üzeri 1356 kişi üzerinde Çukurova Üniversitesinin yaptığı bir araştırmada 50-60 yaş arası %7.2, 60 yaş üzerinde de %11.2 oranında gözlenmiştir (23).

PES'nun ırklara ve coğrafi bölgelere göre değişik prevalansının yanısıra hasta yaşıyla da doğrusal bir ilişkisi vardır. Hastalık 50 yaş üzerinde yaşlı insanlarda gözlenmekte ve kadınlarda daha sık görülmektedir. Bunun nedeni de kadınların daha uzun olan yaşam ortalamasına bağlanmaktadır (46).

Hastalık genelde bilateral olma eğilimindedir, ancak hastaların yarısından çoğu tanı konulduğunda unilateral haldedir. Aslında bu tek taraflı tutulum olan hastaların diğer gözlerinde de elektron mikroskopuyla yapılan incelemelerde PES materyalleri görülmüştür. Hastaların %25'inde 10 yıl içerisinde diğer gözde de bariz PES bulguları ortaya çıkmıştır. Hastalarda PES tesbit edildiğinde %20 olguda glokom ve yüksek gözüçi basıncı bulunmuştur (46). PES'de olan glokom, primer açık açılı glokoma benzemekle birlikte nadiren de olsa açı kapanması glokomu da PES'de gözlenebilmektedir (47).

3.1.1.PATOGENEZ

Filaman ve fibrillerle karakterize olan eksfoliyatif materyallerin orijini hala tam olarak bilinmemektedir. Eksfoliyatif materyaller ışık mikroskopisinde homojen, eozinofilik, periodik asit-Schiff (PAS) -pozitif boya tutulumu gösteren polisakkarit materyalleridir. Bu maddenin multifokal orijinli olduğu ve yaşlanan epitelyal hücreler tarafından üretilen anormal bazal membran yapı taşlarına sekonder olduğu düşünülmektedir (41).

Transmisyon elektron mikroskopisi ile yapılan çalışmada pex materyallerinin amorf yapıda zemin maddesi içine yerleşmiş fibril ve filamanlardan oluştuğu gösterilmiştir. Filaman ve fibriller genellikle 10–50 nm arasında değişen çaptadırlar. Fibriller ve filamanlar protein yapısında materyaller olmasına karşın amorf yapıdaki zemin maddesinin PAS pozitif boyanan glukozaminoglikanlardan oluştuğu düşünülmektedir. Eksfoliyatif materyalin amino asit analizi üç olasılıkla uyumludur. Bunlar elastin, bazal membran ve amiloiddir (41).

Elastin: Elastik doku iki majör yapıdan oluşmaktadır. Bunlar suda erimeyen protein yapılı amorf görünümlü elastin ile elastik filamanlardır. Elastik filamanlar glikoproteinlerden oluşmuşlardır. Ultrastrüktürel, histokimyasal ve antijenik açıdan eksfoliyatif materyal, elastik fibrillerle benzerlik göstermektedir. Gözde elastik fibriller, zonüllerin yanısıra diğer bölgelerde de bulunmaktadır. Elastozis alanlarının yakınlarında çok miktarda eksfoliyatif materyal görülmesi nedeniyle, bazı

otörler eksfoliyatif materyalin bir tür elastozis olduğunu öne sürmektedirler (48,49).

Bazal membran: Pek çok çalışmada PES'de bazal membran değişiklikleri olarak duplikasyon, parçalanma ve dejenerasyon ortaya konmuştur (41). Bu değişiklikler lens ön kapsülü, silier cisim, iris ve konjonktivada gösterilmiştir. Bilindiği gibi bazal membran epitel hücrelerince salgınmakta ve proteoglikanlarla; laminin ve fibronektinden oluşan glikoproteinlerle karışık kollajen filamanlardan oluşmaktadır.

Amiloid: Pek çok çalışma ile eksfoliyasyon materyallerinin amiloid ile benzer şekilde kongo kırmızısı, thioflavin T ve thioflavin S ile boyandığı gösterilmiştir. Amiloidozisi olan pek çok hastada, lens kapsülünde ve iris yüzeyinde eksfoliyasyon materyallerine benzer depositler gösterilmiştir (41).

3.1.2.İNTRAOKÜLER TUTULUM

Gözün hemen her tabakasını tutabilen pex tuttuğu yerlerde çeşitli değişikliklere yol açmaktadır.

Lens: Lensin ön yüzünde biriken pex materyalleri bu hastalığın en sık teşhis edilen özelliğidir. Lens ön kapsülü ile lens periferindeki epitel hücrelerince bu materyaller üretilmektedir. Buna karşın arka kapsülde santral epitelyumda üretim olmamakta ve dolayısıyla arka kapsül tutulumu görülmemektedir. Ancak pupillanın sürekli bir biçimde hareket etmesi esnasında oluşan sürtünmeyle lensin orta bölgesindeki pex materyalleri yerinden oynamakta ve bunun neticesinde lens ön yüzünde görüntü olarak santralde bir disk, periferik bir bant ve bunların ortasında da açık bir alan ortaya çıkmaktadır (41).

Zonüler tutulum: Nonpigmente silier epitelin bazal membranına bağlı bulunan zonüler bantlar arasına giren pex materyalleri burada çatlaklar oluşturmakta ve oluşan immunohistokimyasal enzimler de bu olaya katkıda bulunmaktadır. Özellikle bu proteolitik mekanizmada lizozomal enzimlerden catapsin-B ve metalloproteinaz etkin rol oynamaktadır (50). Bu olayların sonucunda zonüler rüptürler olabilmekte ve lens dislokasyonu meydana gelebilmektedir.

İris: İrisin pigment epiteli, kan damar duvarları ve iris ön stromasında tutulum olmaktadır, özellikle epitelyal hücreler, fibrositler, melanositler, vasküler endotel hücreleri, perisitler ve düz kas hücrelerinden aktivasyonla pex materyallerinin üretildiği düşünülmektedir (51). Elektron mikroskopide iris pigment epitelindeki gözlenen testere dişi veya testere ağız görüntüsü, histolojik kesitlerde gözlenen arka iris yüzeyindeki konsantrik kıvrımlar tanıyı destekleyici yöndedir, iris damarlarının adventisya dokusundaki belirgin pex materyal birikimi düz kas hücrelerinde, perisitlerde ve endotel hücrelerde tahribata neden olmakta ve sonuçta damar lümeni oblitere olmaktadır (52).

Ön kamara Değişiklikleri: Helbig ve ark. (54) PES'li gözlerde ön kamaradaki oksijen yetersizliğini poligrafik oksijen elektrotları ile ortaya koymuşlardır. Ön kamaradaki oksijen yetersizliği kornea ve irisin endotel hücrelerinde hipoksiye neden olmaktadır. Zayıf dilatasyon, pex fiber materyallerinin düz kas hücrelerinde hipoksiye yol açarak sfinkter ve dilatatör iris kaslarında atrofiye neden olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca stromal elastikiyeti azaltarak da zayıf dilatasyon oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Kan-aköz bariyerindeki belirgin bozukluk; floresein anjiografi, florofotometri, lazer tındalometri ve histolojik çalışmalarda gösterilebilmektedir (53). Yine lazer-Doppler flowmetre, PES'de ve açık açılı glokomda iris kapiller kan akımındaki azalmayı gösteren önemli bir tanı aracıdır.

Trabeküler Ağ: PES'de yine benzer şekilde trabekulum tutulumu olmaktadır. Bazı hastalarda trabeküler ağın üzerinin pex materyallerinden oluşmuş bir ağla kaplandığı görülmüştür. En göze çarpan değişiklikler ve pex materyallerinin birikimi, jukstakanaliküler dokuya komşu Schlemm kanalında izlenmektedir. Özellikle Schlemm kanalının endotelinde birikim olmaktadır. Artan pex materyalleri jukstakanaliküler dokuda şişmeye ve Schlemm kanalının yapısını değiştirmeye başlar. Kanal lümeninin iç ve dış duvarında kollapsa, lümenin daralmasına, fragmantasyona ve endotel hücrelerinde dejenerasyona yol açar. Ayrıca lümen içindeki tıkanıklıklardan başka lümen dışındaki artmış pex materyalleri lümen çıkışı pasif olarak tıkayarak uzun vadede glokoma yol açmaktadır (52).

Kornea: PES'de kornea endotelinde pasif olarak pex depositleri birikimi olmamasına karşın lokal olarak endotelde üretim olmaktadır. Zagorski ve ark. (55) doku kültüründe azalmış

oksijen ortamında kornea endotelinde proliferasyon olduğunu ve PES'li gözlerde ön kamarada hipoksi geliştiğini yaptıkları çalışmalarla ortaya koymuşlardır. Speküler mikroskopide endotel sayısının azaldığı ve morfolojik değişikliklerin olduğu gözlenmiştir (1,56).

3.1.3.KLİNİK DEĞERLENDİRME

Kesin klinik tanı geç dönemde ortaya çıkan manifest pex materyallerinin ön lens kapsülünde görülmesi ile mümkün olmaktadır. Ancak erken evrede mini pex materyalleri ön lens kapsülünde tipik olarak, üst nazal kadranda gözlenebilmektedir. PES'i düşündürecek erken bulgular; peripupiller bölgede iris pigmentindeki melanin kaybı ve buna bağlı sfinkter bölgesindeki transilüminasyon defekti, pupiller dilatasyon sonrası ön kamarada melanin dispersiyonu, ön segmentte melanin birikimi (özellikle trabeküler ağda) ve midriazisin yetersiz olmasıdır. Bu bulgular özellikle eksfoliyasyon materyalleri gözlenirse de PES lehine bulgulardır (57). Klasik görünüm ise oldukça tipiktir. Pupillanm sürekli biçimde hareket etmesi esnasında oluşan sürtünmeyle lensin orta bölgesindeki psödoeksfoliyatif materyal yerinden oynar ve bunun neticesinde lens ön yüzünde görüntü olarak santralde bir disk periferik bant ve bunların arasında şeffaf bir ara zon bulunabilir. Periferik bant granüler yapıya sahip olup, üzerinde bol miktarda ışınal striaların yer aldığı, sınırları belirgin bir iç sınır ortaya koymaktadır. Periferik zondaki görünüm farklı şekillerde olabilmektedir ve vakaların çoğunda izlenebilir. Özellikle pupillanın genişletilerek klinik değerlendirme yapmak PES'i tesbit etmekte oldukça önemlidir. Eksfoliyasyon materyallerinin pre-ekvotaryal lens epitelinde üretildiği ve ön kapsüle hareket ederek, ön kapsül yüzeyinde gözlendiği söylenirken, arka kapsülde santral epitelyumda ise bu materyallerin üretilmediği ifade edilmektedir (41).

3.1.4.EKSTRAOKÜLER TUTULUM

Göz dışı olarak belli başlı konjonktiva, ekstra oküler kaslar, deri, kalp, karaciğer, akciğer, böbrek, safra kesesi ve serebral meninkslerin tutulduğu gösterilmiştir. Bu organlarda özellikle interstisyel fibrovasküler bölgede ve septalarda fokal depositler gözlenmiştir. Buradaki komşu elastik fiberler, kollajen, fibroblastlar ve kan damar duvarlarında da etkilenme söz konusudur.

Kalpde ise özellikle kas hücre yüzeyinde depositler gösterilmiştir (48,49,58). Bu organlardan hazırlanan materyallerle yapılan histolojik çalışmalarda aynı gözde olduğu gibi elastin ve amiloid-P materyalleri gösterilmiştir. Eldeki bulgular bu sendromun bağ dokusu metabolizmasındaki bir bozukluğa bağlı olduğunu göstermektedir (52).

Aynı gözde olduğu gibi ekstraoküler tutulumda da yaşla artan bir sıklık gözlenmiştir. Yine de günümüzdeki verilerle ekstraoküler tutulum hakkında yeterli bilginin olmadığını ve ne gibi komplikasyonlara yol açtığını net olarak bilememekteyiz.

3.1.5.PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMU – KATARAKT

PES ile lens saydamlığının kaybolması ve katarakt gelişimi arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır ve pex olan kişilerde senil katarakt oranı olmayanlardan daha yüksektir.

Puska (59) subkapsüler kataraktın daha yüksek prevalansını bildirmişken, diğer çalışmalarda (60) pex bulunan gözler nükleer sklerozun daha yüksek prevalansı saptanmıştır. PES bulunan olgularda matür katarakt oranı, İrkeç (22) tarafından %58,9, Drolsum ve ark. (61) tarafından ise % 35 olarak bildirilmiştir.

Vesti ve ark. (62) Lens Opacitymeter 701 ile yaptıkları çalışmalarında, filtrasyon cerrahisi geçirmiş olan PEG bulunan gözlerde lensin daha kesif olduğunu ve PAAG bulunan olgulara göre PEG bulunan olgularda katarakt gelişiminin daha hızlı ilerlediğini tespit etmişlerdir.

Aköz hümör FGF, EGF, TGFP ve IL-4 gibi çeşitli pluripotent sitokinleri içermektedir. Farzedilen anyonik bariyerin kaybı, lens içine bu gibi biyolojik olarak reaktif ajanların artan transkapsüler diffüzyonuna neden olabilir ve çeşitli patofizyolojik reaksiyonları başlatır. Örneğin PES ile ilişkili olduğu kabul edilen artmış lens opasifikasyonu, lens kapsülünün artan permeabilitesinin sonucu olabilir.

PES, ekstrakapsüler katarakt cerrahisinde komplikasyonlar için önemli bir risk faktörü sayılmaktadır.

Pex li gözlerde katarakt cerrahisi için bildirilen komplikasyon oranı % 1–25 arasında değişmektedir. PES'in varlığı, zonüler ayrılma, kapsüler rüptür ve vitreus kaybı gibi perioperatuar komplikasyonların artmış riski ile ilişkili olduğundan, katarakt cerrahisi olacak hastalar için özellikle önemlidir. Cerrahi tecrübe intraoperatif komplikasyon insidansı üzerine etkiye sahip olabilen temel faktördür. Guzek ve ark. (63) ekstrakapsüler katarakt cerrahisi uygulanan 1000 gözü kapsayan prospektif çalışmalarında, PES'in zonüler yırtıkların meydana gelmesi için oldukça önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarda pex bulunan gözlerde zonulolizis sıklığı % 14.8–17.1 olarak bildirilmiştir. Çalışmalarda pex bulunan gözlerde vitreus kaybının sıklığı ise % 5.1–11.1 arasındadır. Umurhan ve ark. (64) nın çalışmalarında zonüler dializ ve/veya vitreus kaybı oranı % 8.3 dır.

PES'de esas olarak fakopati ve zonulopati kaynaklı çeşitli komplikasyonlar bildirilmiştir, bunlar fakodonezis, zonüler ayrılma, kapsül yırtığı/rüptürü, vitreus kaybı ve nükleus veya nükleus fragmanı drop şeklinde olabilir. Bu risk ilk defa planlanmış ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu (EKKE) daha sonra ise fakoemülsifikasyon cerrahisi için tanımlanmıştır.

Pex li gözlerde katarakt cerrahisi için bildirilen komplikasyonların oranı EKKE sonrasında, fakoemülsifikasyon sonrası olandan daha yüksektir. PES bulunan gözlerde konvansiyonel EKKE ile katarakt cerrahisi, zonüler ayrılma, kapsül yırtığı/rüptürü ve vitreus kaybı gibi komplikasyonların risk ve insidansında kabul edilemez düzeyde artışa neden olabilir.

PES de katarakt cerrahisi ile ilgili potansiyel risk faktörleri şöyle sıralanabilir;

- 1- Zonüler instabilite
- 2- Zayıf pupil dilatasyonu
- 3- Postoperatif inflamasyon ve fibrin oluşumu
- 4- Korneal endotelyopati
- 5- Melanin dispersiyonu
- 6- Artmış sekonder katarakt oranı

Periferel iridokapsüler adezyonlar ve yetersiz midriyazis katarakt operasyonu sırasında ek risk faktörleri olabildiği halde, PES bulunan hastalarda, yeterli pupil dilatasyonu sağlanmasına rağmen oluşan zonüler rüptür ve vitreus kaybının majör nedeni olarak zonüler zayıflık düşünülmektedir. Assia ve ark. (65) benzer yaşdaki normal gözlere nazaran PES bulunan gözlerde zonüllerin germe kapasitesinin daha zayıf olduğunu bildirmişlerdir. Buna zıt olarak Shastri ve ark. (66) Hindistan'da pex materyalden kaynaklanan zonüler hasarın belirgin olmadığı olasılığını bildirmiş olması etnik varyasyonları düşündürmektedir. PES'de lizozomal proteinazlar ön lens kapsülü ve silyer cismin nonpigmente epitelini normal bazal membran yapısını yıkar. Nükleus emülsifikasyonu esnasında oluşan rotasyonel ve anteroposterior kuvvetler bu zayıflamış zonüllerin total ayrılmasına yol açabilir.

Zonüler zayıflık veya ayrılma vakalarında çeşitli cerrahi teknikler kullanılabilir. PES bulunan ve zonüler rüptür veya fakodonezis bulgusu olmayan gözlerde, fakoemülsifikasyon ve kapsüler kese içine arka kamara GİL yerleştirilmesi, dikkatli bir şekilde veya tecrübeli cerrahlarca uygulanabilir.

PES bulunan gözlerde ön kamara derinliğinin incelendiği erken çalışmalarda normal kontrollere nazaran PES bulunan gözlerde ön kamarada anlamlı bir daralma olmadığı bildirilmiştir. Zıt olarak Jünemann ve ark. (67) pex bulunan gözlerde yaş ve cins karşılaştırmalı kontrol grubuna kıyasla belirgin olarak daha küçük ön segment (rölatif anterior mikroftalmus) olduğunu bildirmişlerdir. Gharagozloo ve ark. (68) pex bulunan gözlerde ön kamara volümünün pex bulunmayan gözlere nazaran belirgin olarak daha küçük olduğunu bulmuşlardır. Küchle ve ark. (69), pex vakalarında preoperatuar ön kamara derinliği 2.5 mm.den daha az ise, intraoperatuar komplikasyon ihtimalinin dört kat fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, preoperatif azalmış ön kamara derinliği, PES olan gözlerde zonüler instabiliteyi işaret edebilir ve cerrahi katarakt cerrahisinde zonüler diyaliz ile ilgili olası intraoperatif komplikasyonlar açısından uyarmalıdır.

PES bulunan gözler, hemen hemen daima zayıf midriyazis ile karakterizedir. Shastri ve ark. (66) pex li gözlerde ortalama pupil çapının, kontrol grubuna kıyasla belirgin olarak daha

küçük bulmuşlar fakat gözlerin % 65'inde 6.0 mm veya daha fazla pupil midriyazisi elde ettiklerini bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarda pex bulunan gözlerde belirgin olarak daha küçük pupil çapı bildirilmiştir. Pupil germe manevraları/aletleri yetersiz midriyazis problemlerinde kullanılmaktadır.

PES bulunan gözlerde cerrahiye değişmiş cevap olduğu gözönüne alınmalıdır. Kan aköz bariyerindeki bozukluk, erken postoperatuar komplikasyonlar için önemli bir risk faktörü olabilir. Katarakt ekstraksiyonu veya trabekülektomiden sonra pex bulunan gözlerde inflamatuvar cevap ve fibrin formasyonu hakkında artan sayıda yayın vardır. Bu komplikasyonlar iris damar patolojisi ve yetersiz dilate olan pupilden kaynaklanan cerrahi travma nedeniyle oluştuğuna inanılmaktadır. Yetersiz dilate olmuş pupilden nükleusun travmatik doğurtulması, artmış postoperatuar inflamatuvar cevabın önemli bir nedenidir. Bununla birlikte konvansiyonel EKKE den farklı olarak fakoemülsifikasyon, minimal pupil gerilmesine neden olur veya pupil gerilmesine neden olmaz. Ek olarak sert nükleus, kapsüller kese veya zonül üzerine aşırı stress yaratmadan küçük pupil içinde chop tekniği ile bölünebilir. Shastri ve ark. pex li gözlerde flare cevabının daha fazla olmasına rağmen, erken postoperatif davranışın, senil kataraktlı ve başka bir patoloji olmayan gözlerle benzer olarak bulunduğu bildirilmişlerdir (66). Zetterstrom ve ark. heparin kaplı GİL implantasyonu yapıldığında, inflamasyonda azalma bildirmiştir (70).

PEG da dahil olmak üzere glokom varlığında, planlanmış ekstrakapsüler katarakt cerrahisi ve arka kamara GİL implantasyonu, çoğu hastanın postoperatif olarak daha az antiglokomatöz medikasyona ihtiyaç göstermesi ile, güvenilir bir prosedür olarak bulunmuştur. Son literatürlerde, daha önce oküler hastalığı olmayan hastalarda ve glokomlu veya glokomsuz preoperatif olarak yüksek GİB olan hastalarda fakoemülsifikasyon ile katarakt ekstraksiyonu sonrasında, GİB'de düşme bildirilmektedir. Dosso ve ark. (71) , normal preoperatuar GİB olan PES hastalarında, PES olmayan benzer kontrol hastalarına göre, postoperatuar GİB'de belirgin olarak daha büyük bir düşme olduğu bulmuşlardır. Literatür fakoemülsifikasyon sonrası GİB'de azalmanın daha yüksek preoperatif GİB olan gözlerde, daha belirgin olduğunu göstermektedir. Dosso ve ark. (71) PES olmayan ve glokomu olmayan gözlerle göre, normal preoperatuar GİB olan PES bulunan gözlerde, fakoemülsifikasyon sonrası GİB'deki azalmanın daha fazla olduğunu bildirilmişlerken, Wirbelauer ve ark. (72)

böyle bir sonuç bildirilmemiştir. Katarakt cerrahisi sonrası gerçek basınç düşürücü etkinin nedeni kesin olarak saptanamamıştır. GİB' de uzun sürede düşmenin olası nedenleri şunlardır:

- 1- Dışa akım rezistansında azalmaya neden olan artmış ön kamara derinliği
- 2- Arka kapsülü fibrozis ve kontraksiyonu ile siliyer cisim üzerine traksiyondan aköz hiposekresyonu
- 3- Prostaglandinlerin salınımı ile postoperatif dışa akım kolaylığında iyileşme

Ayrıca, ön kamaranın fakoemülsifikasyon esnasında, kendi volümünün 200 katından daha fazla ve EKKE sırasında ise 40 katından fazla solüsyon volümler ile irigasyonu, ekstrakapsüler katarakt yoluyla GİB ı azalmasından sorumlu başka bir mekanizma olabilir.

Diğer bir risk faktörü kornea endotelindeki kalitatif ve kantitatif değişikliklerdir (Pex keratopati)(1). Yetersiz midriyazis ve olası zonüler instabiliteler, intraoperatif komplikasyona yol açabilir. Böylece intraoperatif manipülasyonlardan sonra, hasarlı endotelial bariyer ve pompa fonksiyonu ile birlikte daha fazla korneal endotelial hücre kaybı görülebilir. Pex bulunan gözlerde katarakt cerrahisi intraoperatif ve postoperatif ek endotel hücre kaybını ve kornea dekompanasyonu riskini azaltmak için büyük dikkat gerekmektedir.

Katarakt cerrahisi sonrasında posterior lens kapsülünün opasifikasyonu, majör medikal ve sosyoekonomik bir problemdir. Pex bulunan gözlerde daha sık sekonder katarakt oluşumu görülür (73). Aköz hümörde TGF- β 1'in yükselmiş düzeyinin varlığı, glokom filtrasyon cerrahisinden sonra yara iyileşmesi üzerine etkiye sahip olabilir ve sekonder katarakt gelişimini etkileyebilir.

Sekonder katarakt gelişimine hasta yaşı, katarakt tipi, intraoküler lens dizaynı, intraoküler lens yerleşimi, fakoemülsifikasyon ve intraoküler lens materyali başta olmak üzere etki eden birçok faktör bildirilmiştir. Takip süresi, sekonder katarakt tespiti, hasta yaşı ve cerrahi teknik ve intraoküler lens tiplerindeki varyasyonlar nedeniyle, çeşitli çalışmalarda

sekonder katarakt formasyonu oranlarını karşılaştırmak zordur.

Çeşitli olası mekanizmalar sık sekonder katarakt gelişimini açıklayabilir. İlk olarak, intraoperatif faktörler sekonder kataraktın daha yüksek oranından sorumlu olabilir. Zayıf intraoperatif pupil dilatasyonu, zayıf zonüler destek, posterior sinesi ve korneal dekompansasyon cerrahisi, ekvatoryal lens korteksinin ve lens epitelinin daha az temizlenmesi, arka kapsülün azalmış polishi için zorlayabilir. Bununla birlikte PES bulunan gözlerde sekonder katarakt, cerrahi sonrasında sadece 1 yıl artar gözlemi, intraoperatif faktörlerin daha az önemli olduğunu işaret eder. İkinci olarak, PES bulunan gözlerde kan aköz bariyer hasarı ve uzamış postoperatif bariyer yıkımı rezidüel lens epitel hücrelerinin proliferasyonunu destekleyen, plazma faktörleri ve büyüme faktörleri ile bir proteinden zengin kültür ortamı sağlayabilir. Üçüncü olarak, zayıflamış zonüler destek, artmış kapsüler foldlar ile fokal zonulolizis alanlarına ve takiben lens epitelinin kolaylaşmış migrasyonuna veya fibrotik değişikliklere yol açabilir. İntraoküler hipoksinin, intraoküler hücrelerin proliferasyonu üzerine güçlü bir stimülatör olarak etki ettiği gösterilmiştir (74). Pex bulunan gözlerde ön kamara hipoksisi (54) gösterilmiştir ve bu durum lens epitelinin proliferasyonuna neden olarak sekonder katarakta yol açabilir.

Kontinü kurvalineer kapsülorektis sonrası ön kapsül açıklığının giderek daraldığı gösterilmiştir. Diyabet ve retinitis pigmentosa, ön kapsülün aşırı kontraksiyonu ve fibrozisi için predispozan durumlardır. Kapsülorektis büyüklüğü PES bulunan hastalarda çok önemlidir. Rutin vakalarda ideal kapsülorektis büyüklüğü 5.5–6.0 mm veya daha büyük olarak düşünülmektedir. Daha büyük kapsülorektis daha küçük olan kapsülorektise kıyasla postoperatif olarak daha az miktarda lens epitel hücresi bırakacağı için, pex hastalarında kapsülorektis büyüklüğünün en az 6.0 mm olması önerilmektedir. Davidson (75), kapsülorektis açıklığında belirgin daralmanın görüldüğü ve bundan dolayı Nd YAG laser kapsülotomi gerektiren PES bulunan gözler bildirmiştir. Davidson (75) PES bulunan gözlerde GİL'in belirgin displasmanının görüldüğü şiddetli ön kapsül kontraksiyonu bildirmiştir ve bu komplikasyonu PES deki zonül zayıflığına bağlamıştır.

GİL dislokasyonu bazı patolojik durumlarda sağlıklı gözlerden daha sık görülmektedir. Hayashi ve ark (76), retinitis pigmentozada GİL desantralizasyon ve tiltinin

sağlıklı gözlerden daha sık olduğunu bulmuşlardır. PES olan hastalar da komplikasyonsuz katarakt cerrahisi sonrası kapsüler kese içine yerleştirilen GİL'in gecikmiş dislokasyonu için risk altında olabilir.

PES bulunan gözlerde GİL ve kapsüler kese geç spontan dislokasyonu ilk kez Jehan ve ark. tarafından bildirilmiştir (77). Sandinha ve ark. (78) katarakt ekstraksiyonundan 14 yıl sonra görülen spontan GİL dislokasyonu olan PES bulunan bir hasta sunmuşlardır. Samuel Masket ve ark. (79) ise PES bulunan hastalarda komplikasyonsuz kapsüloreksis, endokapsüler fakoemülsifikasyon ve kapsüler kese implantasyonundan sonra geç olarak intraoküler lens/kapsüler kese sublüksasyonu görülen 3 vaka bildirmişlerdir. Bu üç vakanın ortak yanı hepsine daha önce Yag kapsulotomi uygulanmış olmasıdır.

Disloke GİL görülen yayınlanan vakaların çoğunda zonüller, psödo fakodonezide süperior zonüller bölgenin kapsüler kese-GİL hareketleri ve yerçekimi gücü nedeniyle en güçlü zonüller traksiyona maruz kaldığını işaret edecek şekilde, süperior alanda hasarlı bulunmuştur.

PES bulunan gözlerde kapsüler kese ve GİL dislokasyon insidansı bilinmemektedir. Postmortem olarak pex bulunan gözlerde, kapsüler kese desantralizasyonu görüldüğünden dolayı GİL'ler için kapsül içinden başka alternatif fiksasyon bölgeleri önceden düşünülmüştür. Bu hastalarda kapsüler kese ve GİL'lerdeki er geç olan komplet dislokasyonundan kaçınılması veya bunun önlenmesi için katarakt cerrahisi sırasında özel ilgi odağı, olası alternatif fiksasyon bölgeleridir. Zonül zayıflığı bulunan gözlerde en az kapsül fibroproliferasyonu ve kapsül kontraksiyonu meydana getiren GİL kullanımı mantıklı görülmektedir. Pexli gözlerde kapsül germe halkaları, sütürlü lens fiksasyonu, ön kamara GİL'lerin kullanımı gelecekte dikkate alınmak zorunda kalınabilir.

PES'de arka kamara GİL haptiklerinin kapsüler keseden ziyade silyer sulkusa yerleşimi geç GİL dislokasyonundan kaçınılması açısından diğer bir potansiyel methoddur, İmplantın stabilitesini arttırabilir (5). Sulkus fiksasyonlu yerleştirilen katlanabilir GİL'lerde

uzun süreli görme sonuçlarının, kapsüler kese içi yerleştirme ile karşılaştırılabilir olduğu görülmüştür; bununla beraber sulkus fiksasyonlu GİL'lerde, iris ile temastan kaynaklanan inflamasyonda ve pupiller capture belirgin olarak daha fazladır.

Skleral fiksasyonlu arka kamara GİL'leri başka bir potansiyel alternatif olabilirler ve retrospektif çalışmalarda kabul edilebilir görsel sonuçlar ve düşük komplikasyon oranları sağladıkları görülmüştür. Bununla birlikte, bu metod cerrahi zamanını belirgin olarak artırır ve postoperatif GİL'lerin aksiyel tilti görülebilir.

Geç GİL ve kapsüler kese dislokasyonu riskini potansiyel olarak azaltabilen kese içi GİL yerleştirilme avantajları taşıyan bir alternatif, kapsül germe halkasının (KGH) yerleştirilmesidir. KGH, ilk defa Legler ve Witschel tarafından 1993'de tanımlanmıştır. KGH kapsüler destek ve sirküler kontür sağlaması ve kuvvetleri intakt zonüller üzerinde eşit düzeyde dağıtması fonksiyonları nedeniyle düşünülmüştür. Kapsül germe halkası, PMMA dan imal edilir. İki ucu açık bir halka şeklindedir. Değişik çaplarda mevcuttur. Sık olarak kullanılan kapsül germe halkalarının çapları, uçları açık iken 11–13 mm, kapalı iken 10–12 mm'dir. 13 mm lik halka genellikle aksiyel uzunluğu 25 mm ve üzerinde olan büyük gözlerde uygulanmaktadır. Halka kapsül içine yerleştirildiğinde, kapsülü gerer ve bir noktaya uygulanan kuvvetin bütün zonüllere eşit olarak dağıtılmasını sağlar, zonül desteği olmayan bölgelerde kırılarak pupilla sahasına gelen kapsülü açarak cerrahi tekniği kolaylaştırır. Ayrıca ameliyat sonrası GİL desantralizasyonunu önler. Altı saat kadranına kadar olan zonül ayrılımlarında kapsül germe halkasının GİL desantralizasyonunu önlemede etkili olduğu gösterilmiştir.

KGH implantasyonu için iki kabul edilmiş endikasyondan ilki künt veya cerrahi travma sonrası zonuler ayrılma veya rüptür, ikincisi ise Marfan Sendromu, Weill-Marchesani sendromu, vitrektomize gözlerde uzun süreli silikon tamponatlı ve pex vakalarında olduğu gibi zonüler zayıflık olan gözlerdir. KGH'nın uzun dönem sonuçları için randomize çalışma olmamasına rağmen, zonüler dializ komplikasyonu görülen vakalarda postoperatuar 2–11 ay yeterli GİL santralizasyonu gözlenmiştir. Aşırı zonular dializ için skleraya suture edilen modifiye edilmiş KGH'nın postoperatif 2–8 aylar için kapsüler kese içindeki GİL'ler için

mükemmel destek sağladığı ve yeterli santralizasyonun devam ettiği görülmüştür. Çeşitli çalışmalarda pexli gözlerde, arka kapsül kesafeti ve geç GİL dislokasyonuna neden olan ön kapsül kontraksiyonun yüksek oranları bildirilmiştir. PES bulunan gözlerde, KGH katarakt cerrahisi sonrası zonüler stresi arttıran ön kapsül kontraksiyonunu tamamen önlemez, bununla birlikte kapsüler kese kontraksiyonunu sınırlar ve kuvvetleri sirküferansiyel olarak dağıttığından dolayı GİL desantralizasyonunu önler. Halkanın zonül gerginliğini dengeleyici etkisi yanında, kapsülü gererek, nükleusun fakoemülsifikasyonu ile yenmesi ve korteksin aspirasyonu esnasında kapsülün öne prolapsusunu ve arka kapsül rüptürünü azalttığı düşünülmektedir.

KGH, kapsüler diyaframı sağlamak veya devam ettirmek için katarakt cerrahisi esnasında herhangi bir zamanda kullanılabilir. Fakoemülsifikasyon ile yapılan katarakt cerrahisi sırasında zonüllere binen yük esas olarak nükleusun fako ucu ile yenmesi sırasında olmakta ve kapsül germe halkasına en fazla bu safhada gereksinim olmaktadır. Bayraktar ve ark. (80), pex li katarakt vakalarında, kapsüloreksis ve hidrodiseksiyonun ardından ve fakoemülsifikasyon yapılmasının öncesinde, KGH'nın implantasyonunun, zonüler seperasyondan kaynaklanan intraoperatif komplikasyonları azalttığını, kapsüler kese içi GİL fiksasyon oranını arttırdığını, düzeltilmemiş görme keskinliğini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Halkanın hidrodiseksiyon sonrası yerleştirilmesi teknik olarak kolay olmakla birlikte eğer korteks hidrodiseksiyon sırasında kapsülden tam olarak ayrılmamışsa, korteks aspirasyonunda bir miktar zorluk yaratmaktadır. Bu nedenle bu vakalarda hidrodiseksiyon Fine'in tanımladığı gibi lens korteksi total olarak kapsülden ayrılacak şekilde yapılmalı, lens serbestçe dönüyor olmalıdır. KGH bazı dezavantajlara da sahiptir; cerrahinin maliyetini artırır, arka kapsül yırtığı oluştuğunda vitreusa dislokasyon olasılığı vardır.

PEG ve beraberindeki kataraktın tedavisinde ikilem sorunu vardır. Bir yandan eksfoliyatif gözlerde potansiyel intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar açısından, kombine prosedürden çok iki aşamalı yaklaşım gibi mümkün olduğunca basit bir cerrahi prosedürle perioperatif problemlerden kaçınmak veya minimize etmek mantıklıdır. Diğer yandan kombine yaklaşım ek morbidite ve maliyeti elimine eder, geçici GİB artışı riskini azaltır ve daha hızlı bir rehabilitasyon sağlayabilir.

PES, oküler komplikasyonların geniş spektrumunu için bir risk faktörü oluşturduğundan dolayı heriki gözün potansiyel olarak tutulmuş olduğunun bilinmesi klinik önem taşımaktadır. Katarakt cerrahisi öncesi PES işaretleri için tam bir preoperatif muayene, lensin hareketi intraoperatif nazik manipülasyonu ve katarakt operasyonu sırasında komplikasyonlar için hazırlıklı olunması tavsiye edilmektedir.

Postoperatif problemler ise, sineşi formasyonu ve pupiller blokda artış, laser kapsulotomi gerektiren hızlı kapsüler kalınlaşma gelişimi, vitreus kaybı ile sonuçlanan kapsüler travmanın varlığında kistoid maküler ödem, geçici GİB artışları ve glokomatöz optik nöropatinin progresyonudur.

Katarakt ekstraksiyonu sonrasında eksfoliyatif materyal vitreus yüzeyi, arka kapsülde ve intraoküler lens yüzeyinde bulunabilir. İntrakapsüler lens ekstraksiyonunu takiben ön hyaloidde pex materyal bildirilmiştir

Tablo 1: Psödoeksfolyasyon Sendromunda İntraoküler Komplikasyonlar

	Klinik Komplikasyonlar	Oluş Mekanizmaları
Glokom ve oküler hipertansiyon	Kronik açık açılı	Ekzo ve endotrabeküler pex materyal, artmış aköz proteini, melanin dispersiyonu (korneal endotelyal proliferasyon)
	Açı Kapanması	Pupiller blok, siliyer blok
	Akut basınç yükselmeleri	Midriyazide melanin yağmuru, pupiller/siliyer blok
Lens Komplikasyonları	Fakodonezis,(sub)luksasyon	Zonüler instabilite
	Ekstrakapsüler katarakt cerrahisi	Zonüler dializ, artmış vitreus kaybı, iridopati, sinesi, artmış sekonder katarakt, posterior kamara lensinin geç desantralizasyonu
	Nükleer katarakt	
İridopati	Pseudoüveit	Kan-aköz bariyer defekti
	Posterior sinesi	
	Zayıf midriyazis, asimetrik pupiller hareket	İris rijiditesi, stromal atrofi
	Melanin dispersiyonu	Pigment epitelyal atrofi
	Kapiller hemoraji	Vaskülopati
	Ön kamara hipoksisi	Azalmış kapiller akım
Keratopati	Erken endotelyal dekompanseasyon	Azalmış hücre sayısı, lokal pex üretimi
	Korneal endotelyal proliferasyon	Ön kamara hipoksisi ?
Retina	Santral retinal ven okluzyonu	
	Retina dekolmanı	Vitreus kaybı, YAG-iridotomi

Tablo 2:Psödoeksfolyasyon Sendromunun Komplikasyonlarının Meydana Gelmesi

Spontan		Oküler hipertansiyon /glokom, lens (sub)luksasyonu, nükleer katarakt, pseudoüveit, korneal endotelyal dekompanasyon
Medikasyonla preoperatif	Midriyatikler	Zayıf dilatasyon, melanin dispersiyonu, (iris hemorajisi)
	Miyotikler	Posterior sinesi, pupiller blok, (siliyer blok)
Intraoperatif	Genel	"Rölatif anterior mikroftalmus"
	Ekstrakapsüler katarakt cerrahisi	Zayıf midriyazis, zonüler dializ/vitreus kaybı
Postoperatif	Genel	Kan-aköz bariyerinde yıkım, pseudoüveit, fibrin reaksiyonu, posterior sinesi, korneal endotelyal dekompanasyon
	Ekstrakapsüler katarakt cerrahisi	Sekonder katarakt, posterior kamara lensinin geç dekompanasyonu
	Filtrasyon cerrahisi	Anterior lens subluksasyonu ön kamaranın reformasyonunu bozabilir, konjonktival skar

3.1.6.PSÖDOEKSFOLYASYON SENDROMUNDA AYIRICI TANI

- Lens kapsülünün gerçek eksfoliyasyonu
- Anterior lens kapsülünde fibrin, amiolid veya inflamatuvar presipitatlar
- Melanin dispersiyonu
 - Diyabet
 - Senil
 - İdiyopatik "pigment dispersiyon sendromu", pigmenter glokom
 - Üveit, Fuchs heterokromik üveosiklit
 - Travma
 - İntraoküler tümör
 - Segmenter iris nekrozu
 - Kronik açığı kapanması glokomu
 - Pupiller blok
- Senil iridoskizis
- Marfan Sendromu, homosistinüri

Yoğun ısıya, inflamasyona, travmaya veya radyasyona sekonder olarak lens kapsülünün gerçek eksfoliyasyonu görülebilir. Kapsüler delaminasyon olarak da adlandırılabilen bu durum, seyrek olarak glokom ile ilişkilidir.

Pex materyal, granümatöz üveitte gözlenen keratik presipitelere benzer şekilde "Arlt triangle" da konsantre görülebilir. Lens kapsülünde klasik pex materyal dağılımının yokluğu nedeniyle, afak ve pseudofakik gözlerde bu takliti ayırmak daha zor olabilir. Pex materyal Fuchs heterokromik üveosiklitinde görülen inflamatuvar keratik presipitelerin yayılımını taklit edecek şekilde, kornea endoteline diffüz olarak yayılabilir.

Pigment dispersiyon sendromu (PDS) ve lens kapsülünün gerçek eksfoliyasyonu, PES'in ayırıcı tanısında yer almaktadır. PES'den etkilenmiş yaşlı populasyona zıt olarak, PDS ve pigmenter glokom genç miyopik hastalarda ve bilateral olmaya eğilimlidir. "Krukenberg spindle" genel olarak pigmenter glokomda görülür. Pigmenter glokomda trabeküler pigmentasyon, PES' deki yamalı trabeküler hiperpigmentasyondan, daha yoğun ve daha homojen görülür. Anterior lens kapsülü üzerinde eksfoliyatif materyalin karakteristik görünümü, pigmenter glokomda görünmez. Bununla birlikte, PES, pigment dispersiyon sendromu olan hastalarda görülebilir.

Fuchs' endotelyal distrofisi, pex endotelyopatiye benzer ve farklı özelliklere sahiptir. PES bulunan gözlerde diffüz dekompanasyon paterni, genellikle santralden başlayan ve periferde yayılan klasik Fuchs' distrofisindeki korneal ödemden ve genellikle limbal bölgeden başlayan büllöz keratopatiden klinik olarak ayırdedilebilir. Fuchs' ve pex endotelyopati arasındaki diğer farklar, pex endotelyopatide genellikle olmayan Fuchs' distrofide tipik guttata varlığı ve pex endotelyopatide daha belirgin olarak görülen endotelyal hücre kaybının boyutudur. Fuchs' distrofide incelenmiş fakat intakt endotelyal tabaka nedeniyle endotel hücre dansitesi hala 1537–3256 hücre/mm² olduğu bildirilmiştir. Bildirilen hücre Fuchs' korneasında yaş karşılaştırmalı kontrollerden % 16 daha düşüktür.

Her iki hastalığın birlikteliği görülebildiği halde veya pex de kornea guttata nonspesifik değişiklik olarak görülebildiği (stromal keratit, iritis veya kontüzyon sonrası gibi) halde, tipik guttata formasyonları pex keratopatide nadiren gözlenir.

Ayrıca, pex keratopatili kornea spesmenlerinde, Fuchs' distrofisinin karakteristiği olarak bildirilmiş olan Bowman tabakası ile kornea epiteli arasındaki konnektif doku ve sellüler infiltrasyon bulunmamaktadır. Naumann ve ark. (81) kendi gözlemleri ile pex keratopatinin geçmişte kullanılan "atipik nonguttata Fuchs' distrofi" ile örtüşmekte olduğunu ve bu spesifik klinik antitenin geçmişte "atipik nonguttata Fuchs' distrofi" olarak yanlış tanıdığını varsaydıklarını bildirmişlerdir.

3.2.VASKÜLER ANATOMİ

3.2.1.ARTERYEL DOLAŞIM

3.2.1.1OFTALMİK ARTER (OA)

Göz ve orbital yapıların beslenmesinde primer olarak oftalmik arter sorumludur. Oftalmik arter (OA) internal karotid arterin intrakranyal segmentinin ilk dalıdır ve hemen sonra anterior klinoid prosesin medialinden ortaya çıkar. Optik kanaldan ilerlerken dura ve araknoid kılıf arasında yer alır. Daha sonra optik sinir alt lateralinde seyrederek. Optik kanaldan çıktuktan sonra meningeal kılıfı delerek çıplak hale gelir. Orbital kavitede optik sinirin üzerinden seyrederek. Oftalmik arter optik sinir nazalinde terminal dallarına ayrılır. Oftalmik arter seyri boyunca çok kıvrımlı olabilir ve % 15 olguda optik sinirin altından geçebilir. Nadiren internal karotid arter yerine middle menigeal arterden kaynaklanabilir (%0,5) (82).

3.2.1.2.SANTRAL RETİNAL ARTER

Santral retinal arter oftalmik arterden ayrıldıktan sonra optik sinirin inferolateralinde seyrederek. Optik sinirin altından geçerek göz küresinin yaklaşık 12 mm arkasından yukarı döner; dura ve arakanoidi delerek optik sinire girer. Subaraknoid aralığı oblik olarak geçer. Sinirin merkezinde venle birlikte optik sinire paralel uzanır. Bu seviyede çapı 0,3 mm' dir. Lamina kribrozayı delerek göz küresine girdikten sonra superior ve inferior dallarına ayrılarak retinanın iç katlarına dağılır (82,83).

3.2.1.3.SİLİER ARTERLER

Silier arterler uzun ve kısa posterior silier arterler ve anterior silier arterler olmak üzere üç gruba ayrılırlar.

3.2.1.3.1 UZUN POSTERİOR SİLİER ARTERLER

Genellikle iki tane olan uzun posterior silier arterler oftalmik arterin dalları olup optik siniri çaprazladığı yerden ayrılarak ilerler ve globa ulaşırlar. Kısa posterior silier arterlerin yaptığı çemberin dışından sklerayı delerek sklera ve koroid arasından korpus siliareye kadar uzanırlar. İris kenarına ulaştıklarında üst ve alt dallarına ayrılarak irisi çevrelerler, karşı tarafın dallarıyla anastomoz yaparak iris major arteryel halkasını yaparlar. Bu uzun posterior silier arterler, majör arteryel halkanın dalları ve anterior silier arterlerle birlikte koroidin, ekvatorun önüne kadar ki kısmını besler ve burada kısa posterior silier arterlerle anastomoz yaparlar.(82,84)

3.2.1.3.2 KISA POSTERİOR SİLİER ARTERLER (KPSA)

Oftalmik arterin optik siniri çaprazladığı yerden ayrılırlar. Başlangıçta 7 tanedir. Sonra 10–20 dala ayrılırlar. Bu arterler kısa silier sinirlerle yakın komşuluk içerisinde olup; optik sinir çevresinden sklerayı delerek koroidin ekvatora kadar ki kısmının beslenmesini sağlarlar. Burada uzun posterior silier arterler, major arterial halkanın dalları ve anterior silier arterlerin rekurren dalları ile anastomoz yaparlar. Kısa posterior silier arterlerin küçük dallarından bir kısmı optik sinir çevresinde Zinn halkasını yaparlar. Zinn halkasından çıkan küçük dallar optik sinirin pial damarları ile anastomoz yapar. Yaklaşık % 15–20 arasında silier sirkülasyondan ayrılan silioretinal arter optik disk lateral kenarından retinaya girerek makula ve optik disk arasındaki bir bölgeyi besler.

3.2.1.3.3 ANTERİOR SİLİER ARTERLER

Oftalmik arterin dört rektus kasına giden muskuler uç dallarıdır. Her rektus kasında iki tane anterior silier arter bulunurken lateral rektus kasında tek anterior silier arter bulunur. Bu arterler sklera ve konjonktivanın beslenmesini sağlar. Uç dalları uzun posterior silier arterlerle birleşerek irisin büyük arteryel halkasını oluşturur (82).

3.2.2.VENÖZ DOLAŞIM

3.2.2.1 SUPERİOR OFTALMİK VEN

Orbitanın venöz dolaşımının büyük kısmından sorumludur. Üst kapağın orta bölümünden fasial ven ve supraorbital venin birleşimi ile başlar. Orbital yağ dokusu içerisinde posteriora doğru hareket eder. Santral retinal ven ve iki adet vertiköz ven (globun üst yan venöz drenajını sağlar) ve bazı olgularda da inferior oftalmik ven ile birleşir. Superior orbital fissürden çıkarak kavernöz sinüse drene olur (82).

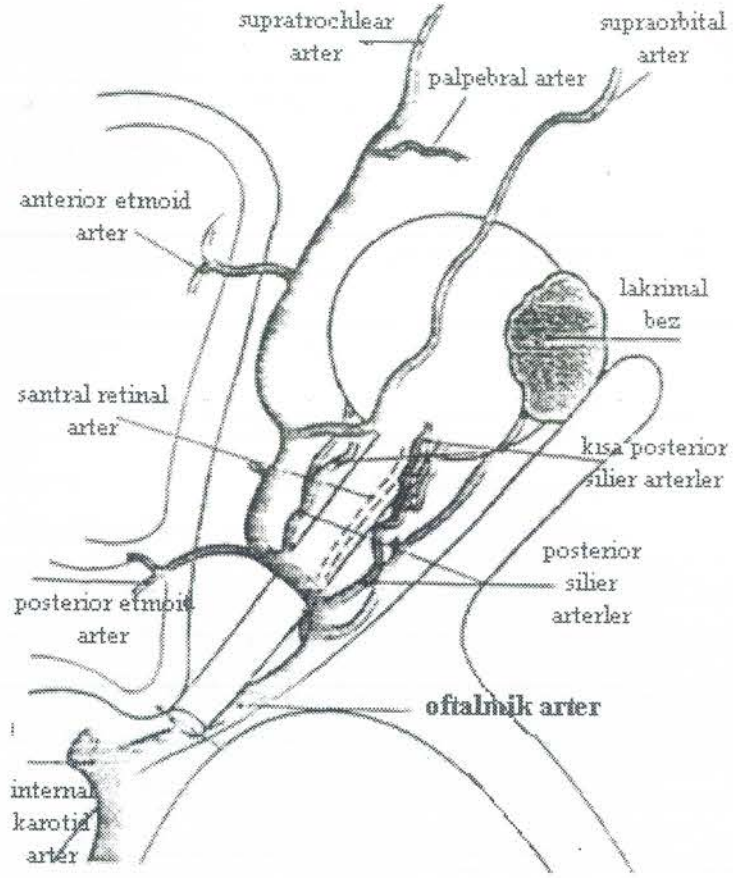
3.2.2.2 İNFERİOR OFTALMİK VEN

Orbital kavitenin tabanının ön kesimindeki venöz pleksustan başlar. Fasial venle inferior orbital kenar üzerinde, pterygoid venöz pleksusla inferior orbital fissür yoluyla ilişkilidir. İnférieur rektus kasının üzerinden orbital yağ dokusu içerisinde posteriora doğru hareket ederek musküler dallar ve göz küresinin alt yarısındaki inferior vertiköz venleri toplayarak superior orbital fissürün alt bölümünde ilerleyip, kavernöz sinüse doğrudan veya superior oftalmik venle birleşerek açılır.

3.2.2.3.SANTRAL RETİNAL VEN

Santral retinal arterle birlikte seyreder. Lamina kribrozayı delerek göz küresinden ayrılır. Optik sinir içerisinde 10 mm ilerleyip arterin arkasından dura ve araknoidi delerek çıkar. Doğrudan kavernöz sinüse veya süperior oftalmik vene dökülür (82,83).

Şekil 1: Orbita Vasküler Anatomisi



3.3. OKÜLER KAN AKIMI

Total oküler kan akımı 1 ml/dk dır. Bu akımın büyük kısmı primer koroid olmak üzere uveal vaskuler yapılara gitmekte sadece % 2-5 gibi küçük bir kısmı retinaya ulaşmaktadır. Oküler yapıların beslenmesinden sorumlu oftalmik arterdeki kan basıncının brakial arter kan basıncının 2/3'ü olduğu kabul edilmektedir (85).

Oküler kan akımı (OKA) şu şekilde formülize edilebilir:

$$\text{OKA} = \text{OPB} (\text{OAB} - \text{GİB}) / \text{R}$$

OPB = Oküler perfüzyon basıncı

OAB = Oftalmik arter kan basıncı

GİB = Göz içi basıncı

R = Vasküler direnç

Perfüzyon basıncındaki azalma kan basıncındaki bir düşme veya GİB deki bir yükselme nedeniyle olmaktadır. Perfüzyon basıncı GİB ve oftalmik arter basınç değişikliklerine bağlı olarak değişirken optik sinir başı ve retinada kan akımı sürekli bir otoregülasyon ile sabit tutulmaya çalışılmaktadır. Optik sinir başı ve retinanın bu otoregülasyonu; miyojenik, metabolik ve otonomik inervasyonla sağlanabilmektedir. Koroidal vasküler yapılar hem sempatik hem de parasempatik yoğun innervasyona sahiptir. Optik sinir başı ve retina damarları otonomik innervasyona sahip değildir. Santral retinal arter lamina kribroza önünde otonomik inervasyonunu yitirir. Retina ve optik sinir başında otoregülasyon varlığı pek çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (86,87,88,89,90).

Koroidal dolaşımın otoregülasyondan yoksun olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir. Ancak başka bazı çalışmalarda tavşanların koroidal otoregülasyona sahip olduğundan bahsedilmektedir (91,89,90,92,93,94,95,96). Retina ve optik sinir başında otoregülasyon muhtemelen lokal mediatörler (Nitröz oksit, Endotelin vb.) yardımıyla sağlanmaktadır.

Ortalama brakial TA 115 mmHg olana kadar optik sinir başı ve retina kan akımı etkin biçimde regüle edilmektedir. Bu değerden sonra kan akımı değişmektedir. Retinal sirkülasyon da otoregulasyon varlığı hiperoksia ve hiperkapni' ye bağlı metabolik cevaplar ile de gösterilmiştir (97). GİB artımları 30 mmHg' ya kadar retina ve optik sinir kan akımında değişikliğe neden olmazken koroidal akımda azalmaya neden olur (98).

3.3.1.OKÜLER KAN AKIM ÖLÇÜM TEKNİKLERİ

Oküler kan akım ölçümünde pek çok yöntem geliştirilmiştir. Ancak bunlardan bazıları çok invaziv olduğundan sadece hayvan deneylerinde laboratuvar çalışmalarında kullanılabilir.

- Radyoaktif işaretli mikrosferler (99,100,101)
- Boyayla kaplanmış lipozomlar (102,103)
- **Ayrıca daha az invaziv olan yöntemler ;**
- FFA (104)
- Indosiyanin green anjiyografi (ICG)
- Bidireksiyonel lazer doppler velosimetri (105)
- Lazer doppler volümetri (106)
- Lazer speckle fenomeni
- Mavi alan entopik fenomeni
- Okülo - osillo - dinamografi
- Scanning lazer doppler flovvmetri (107)
- Renkli doppler görüntüleme

3.4. DOPPLER ULTRASONOGRAFI

Doppler kayması, Johan Christian Doppler isimli Avusturyalı fizikçi tarafından 1842 yılında ilk defa tanımlanan bir gözlemdir. Sabit frekanslı bir ses kaynağı yaklaştıkça daha tiz (artmış frekans), uzaklaştıkça daha pes (azalmış frekans) olarak işitilir. Aynı olay kaynak sabit dedektör hareketli olduğunda da gözlenir. Ses frekansındaki harekete ait bu değişime doppler kayması adı verilir. Elektronik teknolojisindeki büyük ilerlemeler sayesinde bu fizik kuralı uygulamaya geçirilerek kan akımının kalifikasyon ve kantifikasyonunda temel yöntem olan

doppler ultrasonografi geliştirilmiştir (84,108,110).

Ses dalgaları longitudinal hareket eden sıkışma ve gevşeme periyotlarından oluşur. Ard arda gelen sıkışma periyotlarının arasındaki mesafeye dalga boyu (λ), bu hareketin zaman içerisindeki tekrarlama hızına frekans (f) denir. Sesin biyolojik dokulardaki hızı ortalama 1540 m/sn kabul edilir.

Doppler bilgisi hem sürekli salınan ses demeti ile hem de pulse şeklinde üretilen ses ile elde edilebilir. Görüntü elde etmek için ise sesin puls şeklinde gönderilmesi zorunludur (108,110).

Doppler USG ile akım incelenirken eko kaynağı eritrositlerin yüzeyidir. Gönderilen ses dalga boyu eritrosit yüzeyinden çok büyük olduğu için temel olay saçılmadır. Bu tip saçılma "Rayleigh-Tyndall" saçılması olarak adlandırılır ve miktarı sesin frekansının 4. kuvveti ile doğru orantılıdır. Akan eritrosit yüzeyindeki saçılmalar üst üste binerek transdusera ulaşır. Yüksek frekanslarda çalışılması eritrosit yüzeyinden yansıyan ultrason ekolarının amplitüdünü yükseltecektir. Proba yaklaşan veya probdan uzaklaşan kan akımının hızı ne kadar yüksek ise gönderilen ve geri yansıyan dalgaların frekansları arasındaki fark da o kadar yüksek olacaktır. Dönen frekansın gönderilen frekanstan farklı olmasına Doppler şifti denir. Doppler USG ile yapılmak istenen damara belirli bir açıyla gönderilen ultrason demetindeki bu doppler şiftini saptamaktır.

$$F_d = 2 F_o V \cos \theta / c$$

F_d = Doppler Kayması

F_o = Transduserin frekansı

V = Akımın (eritrositlerin) hızı

θ = Ses demetinin açısı

C - Sesin dokudaki hızı (1540 m/sn)

Doppler eşitliğine göre doppler şifti transduserin frekansı, kan akımının hızı ve ses demetinin damar duvarı ile yaptığı açının kosünüsü ile doğru orantılıdır. Bu denklemde belli bir obje hızında yüksek transduser frekansı (F_o) kullanıldığında, frekans farkının ve dolayısıyla duyarlılığın da artırılabileceği gösterilmektedir.

Frekans şifti hareketin sadece transduser eksenini boyunca olan bölümünü ölçmektedir. Sonuçta bu açı dikkate alınmadığı takdirde hesaplanacak hız ölçümleri hatalı olacaktır; doğru hız ölçümleri yapabilmek için damar ve ultrason demeti eksenleri arasındaki açıda düzeltme yapılmalıdır.

Açı ne kadar dar olursa doppler şifti o kadar yüksek olur ($\cos 0=1$). Ancak pratikte transduserin damara paralel olması güçtür. Ayrıca otuz derece den az açılarda ses dalgalarının damar duvarından total yansiyabilmesi nedeniyle sinyal elde edilmesinde güçlükler ortaya çıkabilir. Altmış derece üzerindeki değerler doksan dereceye yaklaştığında ölçümlerdeki küçük hatalar, açı düzeltmeli hız hesaplamalarında büyük hatalara neden olabilir. Bu nedenle doppler ultrasonografide açının 30-60° arasında tutulması hız saptanmasında en doğru sonucu verecektir (84,108,109).

3.4.1.DOPPLER ULTRASONOGRAFİ YÖNTEMLERİ

Doppler USG klinikte sürekli dalga doppler, duppleks doppler, renkli doppler ve power doppler olmak üzere dört şekilde uygulanır.

3.4.1.1. SÜREKLİ DALGA (Continuous Wave) (CW) DOPPLER :

Doppler verilerini değerlendirmenin en basit yöntemidir. Aygıtın probunda bir devamlı ses dalgası üreten, diğeri dönen ekoları saptayan iki transduser vardır. Sinyaller gönderilen frekanslar ile karşılaştırılır. Frekans değişimleri ses şeklinde veya grafik çizim şeklinde verilebilir. Ses dalgası kesintisiz olduğundan yöntemin aksiyel rezolüsyonu yoktur. Yani sinyalin kesin kaynağı tesbit edilemez. Multipl arterlerden gelen sinyaller ayırt edilemez (109).

3.4.1.2. SPEKTRAL DOPPLER :

Bu yöntemde doppler bilgileri pulse şeklinde gönderilen ses demeti ile elde edilir. Pulse şeklinde olduğu için eko süresi hesaplanarak incelenen damar lokalizasyonu yapılabilir. Pratikte B-mode görüntüleme ile integre edilerek kullanılır ve dupleks doppler yöntemi adını alır. Doppler ve B mode yöntemlerinde optimal ses karakteristikleri birbirine karşıt olduğundan çoğu

sistemde prob üzerinde doppler pulsu üreten ayrı bir transduser vardır. Doppler analizi yapılacak bölgenin lokalizasyonu, boyutu (range-gate) ve gönderilen ses demetinin açısı B-mode görüntü üzerinde işaretlenir. Seçilen "range-gate" den dönen ekolardan çıkartılan frekans farklı monitörde B-mode görüntünün yanında hız/zaman (cm/sn) veya frekans (k Hz)/zaman grafiği şeklinde "real time" olarak izlenebilir. Dupleks-doppler inceleme temelde bir zamansal çözümleme yöntemidir (84,108,109).

Dupleks dopplerde B-mode yöntemi ile kan damarlarının patomorfolojisi incelenir. Daralma, trombüs, aterosklerotik plak ve plağın durumu B-mode görüntülerle demonstre edildiği için yöntemin görüntü kalitesinin yüksek olması vasküler sistemin değerlendirilmesinde çok önemlidir.

3.4.1.3.RENKLİ DOPPLER :

Akıma ait doppler bilgisi, gönderilen bir puls çizgisi boyunca birçok "range-gate" alınarak elde edilirse "multigate" doppler yapılmış olur. Bu şekilde birçok örnekleme ile elde edilen akım bilgisi akımın transdusere göre yönü ve hızına göre renklendirilip, B-mode daki damar görüntüsünün içerisine yerleştirilir ve renkli doppler görüntüleme elde edilir. Renkli doppler görüntüleri akım hakkında kalitatif bilgiler verir. Bu nedenle pratikte çoğunlukla yalnız başına değil grafik şeklindeki dupleks doppler yöntemi ile kullanılır. Dupleks dopplerden tek farkı damarlardaki akımın renkli olarak gösterilmesi olduğundan bu yöntemle renkli dupleks doppler yöntemi adı verilir.

Renkli dopplerde rengi faz şifti (yönü), renk tonunu ise frekans şifti belirler. Kırmızı frekansta yaklaşan, mavi ise uzaklaşan akımı gösterir. Akımın hızı rengin tonları ile belirtilir. Açık parlak tonlar hızlı akımı, koyu tonlar yavaş akımı gösterir.

Spektral dopplerde küçük bir örnekleme hacmindeki akım defalarca incelenerek doppler frekans şiftinin tüm spektrumu detaylı bir şekilde belirlenir. Renkli doppler de ise çok geniş bir alan incelenerek real time görüntü oluşturulduğundan saptanan ortalama frekans şifti'dir. Bu nedenle kalitatif bir yöntemdir. Akımın değerlendirilmesinde ve stenozun derecelendirilmesinde mutlaka duplex doppler yöntemine başvurulur (84,108,109).

3.4.1.4. POWER DOPPLER :

Bu yöntem de doppler sinyallerinin frekansı dikkate alınmadan, amplitüdüleri esas alınarak görüntü oluşturulur. Tüm yansıyan sinyallerin beraber değerlendirilmesi ile yavaş akımların ve küçük damarların görüntülenmesine olanak tanır. Gürültünün daha az sorun olması, görüntü oluşturmada doppler açısının kullanılmaması, aliasing artefaktının olmaması (Damar içerisinde akımın bozulduğu alanlardaki renk karmaşası) yöntemin duyarlılığını artırır. Ancak doppler kayma frekansı görüntü parametresi olmadığı için görüntüler akımın yönü ve hızı ile ilgili bilgiler taşımaz.

3.4.2.SONUÇLARIN SPEKTRAL ANALİZİ

Bu işlem farklı hızlardaki eritrositlerden meydana gelen değişik frekans şiftlerinin oluşturduğu kompleks sinyallerin basit frekans elementlerine ayrılması işlemidir. Bir bilgisayar programı yardımı ile değişik frekanstaki doppler, sinyalleri zamanın fonksiyonu olarak bir grafik şeklinde gösterilir. Doppler grafik spektrumunda zaman X eksenini üzerinde saniyelere bölünmüş olarak; frekans veya hız ise K/Hz veya cm/sn olarak Y eksenini üzerinde gösterilip kan akımının yönü X ekseninin üst ve altında belirtilir. Transdüsera yaklaşan akım çizginin üzerinde, uzaklaşan akım altında yazdırılır. Belirli hızlarla akan eritrositlerin miktarı spektrumun parlaklığı ile gösterilir. Örnekleme aralığından geçen eritrositlerin hızları birbirine yakın ve homojen ise spektral genişlik oldukça dardır. Akım bozulduğunda veya türbülans oluştuğunda spektral genişlik artar.

Doppler spektrumunda akımın önemli özelliklerini ölçmede kullanılan bazı parametreler mevcuttur. Bunların avantajı damar boyutunun bilinmesine ve açı düzeltmelerine gereksinim duyulmamasıdır. Bu indeksler vasküler akıma karşı direnci açıklamada değerli bilgiler verirler. Klinikte üç önemli indeks kullanılmaktadır (83,109,110).

Piksistolik hız / Diastol sonu hız

Rezistivite indeksi (RI) = (Piksistolik Hız -Diastol sonu hız)/Piksistolik Hız

Pulsatilité indeksi (PI) = (Piksistolik Hız -Diastol sonu hız)/Ortalama hız

3.4.3.OKÜLER KAN AKIMININ RENKLİ DOPPLER ULTRASONOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

1988 yılında Cannige ve Restori, 1989 yılında Berger ve Guthof ve yine aynı yıl Erickson ve Hendrix, oküler ve orbital patolojilerin tanısında renkli doppler ultrasonografinin kullanımı denemişlerdir. Glokomlu olgularda ilk renkli doppler ultrasonografi (RDU) çalışması ise; 1989 yılında Augustyniak ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Ancak dopplerin glokom olgularında kan akımı incelemesi için kullanımı ilk kez, 1979 yılında Yamamoto ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir.

Gözün ultrasonografik incelenmesi iki farklı teknik ile yapılabilmektedir.

A- Paraoküler teknik (göz kapakları kapalı)

B- Transoküler teknik (Transduser ile göz direkt temas halinde)

Radyoloji ünitelerinde tercih edilen paraoküler tekniktir. Genellikle 7,5 veya 10 MHz'lik lineer transduserler kullanılmaktadır. Hasta supin pozisyonda ve göz kapakları kapalıyken incelemeye başlanmalıdır. Artefakt oluşumunu engellemek için göze fazla baskı uygulanmamalıdır. Gözün tamamı transoküler, sagittal ve oblik kesitler ile incelenmelidir. Aksiyal kesit tüm orbital damarların görüntülenmesinde; sagittal kesit özellikle oftalmik arterin görüntülenmesinde oblik kesitler ise her damarın uzun eksenine paralel olacak şekilde akımın doğru olarak ölçülmesi için uygulanmalıdır (110).

RDU ile inceleme yapılırken özellikle yavaş akım hızı olan vasküler yapıları görüntüleyebilmek için düşük gain ayarları yapılmalıdır. Oftalmik arter gibi daha büyük vasküler yapıların incelenmesi sırasında ise daha yüksek gain ayarları kullanılabilir. Renkli doppler incelenme ile volüm hesabı yapılamaz. İncelenen damarlar çok küçük olduğu için çapları tam olarak ölçülemez (109).

Posterior silier arterler ve santral retinal arteri incelerken doppler ayarları minimum dalgaları bile saptayabilecek şekilde olmalıdır. Küçük çaptaki damarlardan doppler spektrumunun elde edilebilmesi için 0.2 x 0,2 mm lik örnekleme aralığı kullanılmalıdır. Doppler açısının saptanabilmesi için damarların proksimal ve distal bölümlerinin görüntülenmesi gerekir.

Oftalmik arter başlangıçta optik sinirin temporoposteriorunda seyrederek daha sonra onu çaprazlayarak anteronazale geçer. Ancak oftalmik arter ve dallarının seyrinde varyasyonlar olacağı unutulmamalıdır. Hastanın sağ oftalmik arterin incelenmesi sırasında sol ve sol oftalmik arterin incelenmesi sırasında da sağa bakması; oftalmik arterin daha iyi görüntülenebilmesine olanak tanır. Kan akım hızı; kardiak patolojiler, hipertansiyon vb. pek çok vasküler patolojiden etkilenir. Akım patemi internal karotid artere benzer. Maksimum sistolik hızda ani bir yükseliş, çoğunlukla dikrotik çentik ve yavaş akım hızı şeklindedir. Oftalmik arter olguların % 95 kadarında RDU ile saptanabilir (83,109,110,111).

Optik sinir başı lokalizasyonunda elde edilen transvers kesitlerde santral retinal arter ve ven görüntülenebilmektedir. SRA optik diskin 10 mm posterioruna kadar görüntülenebilmektedir. SRA'nin spektral paterni düşük dirençli sistem için karakteristik olan yuvarlak sistolik tepe ardından devamlılık gösteren diastolik akım dalgası şeklinde izlenen yavaş akım özelliğindedir. Oftalmik arterdeki gibi pulsatil akım ile karakterizedir. SRV mavi renk ile kodlanmaktadır. Sistol ve diastolde farklılık göstermeyen devamlı akım paterni ile karakterizedir. Spektral analizde bu iki damar birlikte kaydedilir. SRA X ekseninin üzerinde, SRV ise altında gösterilir. Optik sinirin her iki tarafında, optik sinir başından 0.3 mm posteriora posterior silier arterler görüntülenebilmektedir. PSA lerin spektral paterni bu damarların küçük çapta olmaları ve tortüöz yapıları nedeniyle değişken olmakla birlikte SRA'nin spektral paternine benzer. PSA diastol sonu akım hızı koroiddeki düşük direnç nedeniyle daha yüksektir.

SRA'lerle kıyaslandığında, KPSA'lerin akım hızları daha yüksek tepe sistolik ve diastol sonu akım şeklindedir (82,83,84,109,112).

Renkli doppler ultrasonografik inceleme yöntemi non invaziv olup, kan akım hızı ile orbital ve oküler patolojiler hakkında değerli bilgiler verir. Orbita vasküler yapılarının göreceli yüzeysel yerleşimleri; doppler değerlendirmesinde değerli bilgiler sağlayacak olan yüksek rezolüsyonlu problemlerin kullanımına olanak tanımaktadır. Ayrıca orbital vasküler yapıların sagittal plandaki yerleşimleri; doğru velosite değerlerinin hesaplanması için gerekli olan uygun doppler açısının sağlanmasını kolaylaştırır. Ancak orbita kemik yapı ve glob hareketlerine bağlı artefaktlar; yöntemin başarısını sınırlar (110).

4.MATERYAL- METOD

Bu çalışma Mart 2005- Mayıs 2006 tarihleri arasında Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniği'nde yapılmıştır. Çalışma planlandıktan sonra Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş; **Helsinki İnsan ve Hasta Bildirgesi ile Etik kurallara uygun** bulunmuştur. Çalışmaya 1. Göz kliniği katarakt ve refraktif cerrahi bölümünde değerlendirilip katarakt operasyonu planlanan PES bulunan 31 hastanın 43 gözü çalışma grubu, PES bulunmayan 23 hastanın 36 gözü kontrol grubu olarak dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilen çalışma veya kontrol gruplarından hiç birinde DM, HT (140/80 mmHg üstü), sistemik vaskuler tonusu etkileyecek ilaç kullanımı, vaskulitik patoloji yoktu. Daha önce bir oküler cerrahi girişim veya laser uygulanmış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. .

Hastalara çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verildikten sonra çalışmaya dahil olmak isteyen hastalara aşağıda belirtilen işlemler sırasıyla yapıldı.

- Kan basıncı ölçümü
- Düzeltilmiş görme keskinliği muayenesi
- Biomikroskopik ön segment muayenesi
- Aplanasyon tonometresi ile GİB' nin ölçümü
- + 78 dioptrilik lensle fundus değerlendirilmesi
- Goldmann üç aynalı kontakt lens ile açı incelemesi
- Bilgisayarlı görme alanı muayenesi (HFA II 745 ile 30–2 fulltreshold)
- Hastanın kan biyokimya değerlendirmesi (Açlık kan şekeri, lipid profili, kan elektrolitleri)

Bütün bu muayeneleri tamamladıktan sonra hastaların retrobulber kan akımı ölçümleri Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü Ultrasonografi Ünitesinde deneyimli aynı iki Radyoloji uzmanı tarafından GE logic 9 broad band lineer array transducer ile 9–14 MHz lik prob kullanılarak yapıldı.

Hastanın supin pozisyon da yatırılarak 5 dk istirahat etmesi sağlandı ve işlem hakkında bilgi verildi. Cihazın uygun programları seçilerek 9–14 MHz'lik Lineer faz probu ile ölçümler yapıldı. Ölçümler paraoküler (göz kapakları kapalı) olarak yapıldı. Göz kapakları üzerine ultrason dalgalarının geçişini kaloylaştıran transmisyon jeli sürüldü. İnceleme sırasında hastanın gözünü hareket ettirmeksizin primer pozisyonda kapalı tutması söylendi. Hem artefakt gelişimini engellemek, hem de oküler hemodinami de değişiklik olmasını engellemek için incelenen göz üzerine baskı uygulanmaktan kaçınıldı. Doppler uygulamasına karotis doppleri yapılarak başlandı. Herhangi bir ateromatöz plak saptanan olgular kan basıncı ölçümleri sırasında gözden kaçmış HT değerlendirilerek çalışma dışı bırakıldı.

Oküler değerlendirmeye önce B-scan USG ile başlandı. Globda veya retrobulber mesafede olası bir patoloji araştırıldı. Renkli doppler ultrasonografi incelemesi yapılırken özellikle yavaş akım hızı olan vasküler yapıları görüntüleyebilmek için gain ayarı düşük tutuldu. Globda ve retrobulber mesafede herhangi bir anormal akım paterni bulunmadığına emin olunduktan sonra 0,2 x 0,2 mm örnekleme aralıkları kullanılarak sırasıyla optik siniri çaprazladığı yerden, yaklaşık glob arkasından 17 mm mesafeden oftalmik arter, optik sinir yüzeyi üzerinden santral retinal arter (SRA) optik sinir başı çevresinden 0,3 mm posterior kısa posterior silier arterlerin lateral dallarının doppler spektrumları elde edildi. Transdüzere yaklaşan akım kırmızı uzaklaşan akım mavi renk ile kodlandı. Orta ve yüksek renk modu kazanç ayarları kullanılarak istemsiz göz hareketlerine bağlı hareket artefaktlarının azalması sağlandı.

Vasküler yapılar aksiyel ve oblik olarak gösterildi. Orbitanın tümünün görüntülenmesinde ve orbital damarlarının akım yönlerinin belirlenmesinde aksiyel görüntüleme tekniği kullanıldı. Oblik görüntüleme, kan akımının kesin ve doğru ölçümü için her damarın uzun eksenine paralel olarak elde edildi.

OA'in incelenmesinde gerektiğinde hastanın bakış pozisyonları kullanılarak OA'in optik siniri çaprazladığı bölgenin distalinden akım örnekleri alındı. Prob horizontal biçimde yerleştirilerek optik sinir gölgesi içersinden SRA görüntülenerek akım örnekleri alındı. Optik sinirin nazal ve temporalinden kısa posterior silier arterler (KPSA) görüntülenerek sadece lateral KPSA akım örneği alındı. Bu ölçümler sırasında damarların proksimal ve distal

kısımları görüntülenerek doppler açısının 6–45 ° arasında olmasına dikkat edildi. Araştırmaya dahil edilen tüm gözlerde her üç arterin piksistolik, end diastolik akım hızları ve ortalama akım hızları ölçüldükten sonra Rezistivite indeksi (RI) ve Pulsatilité indeksi (PI) cihaz tarafından hesaplandı ve hasta takip çizelgesine kaydedildi. Renkli doppler ultrasonografi ile OA için ortalama akım hızları, Pİ ve Rİ değerleri, SRA ve KPSA için Pİ ve Rİ değerleri ölçüldü.

Bütün hastalara deneyimli iki cerrah (ŞŞ, AKA) tarafından rutin komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi ve intraoküler lens implantasyonu yapıldı. Postoperatif 1. hafta 1. ve 3. aylarda kontrole çağrıldı. Kontrollerde görme keskinliği, aplanasyon tonometresi ile GİB ölçümü, biomikroskopik ön ve arka segment muayenesi yapıldı. Kesi yeri stabilizasyonu sağlandığı düşünölen postoperatif 30. (20–40) günde renkli doppler ultrasonografi ölçümleri tekrarlandı. Ölçüm sonrası hiçbir hastada seidel testi pozitifliği veya başka oküler komplikasyon izlenmedi.

PES (+) ve PES(-) olguların preoperatif değerleri iki grup arasında, preoperatif ve postoperatif ölçüm değerleri hem grupların kendi içinde hem de gruplar arasında karşılaştırıldı. Gruplar arası cinsiyet dağılımının karşılaştırılması ki-kare testi ile, yaş ve doppler kan akımı parametrelerinin karşılaştırılması ise student t testi kullanılarak yapılmıştır.

5. BULGULAR

Çalışma Mart 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında S.B. Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniğinde yapıldı. Komplikasyonsuz fakoemülsifikasyon cerrahisi uygulanan PES(+) kataraktı olan 31 hastanın 43 gözü çalışma grubu (Grup 1), PES (-) kataraktı olan 23 hastanın 36 gözü kontrol grubu(Grup 2) olarak değerlendirmeye alındı.

Grup 1 ve 2' deki hastaların; yaş, cinsiyet, çalışmaya dahil edilen gözlerin sağ ve sol olarak dağılımları tablo 3' de gösterilmiştir. Buna göre Gruplardaki olgular yaş ortalaması ve cinsiyet dağılımı açısından farklılık arz ediyordu ve bu fark istatistiki olarak anlamlıydı ($P<0,05$). Olguların lateralite dağılımı açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Grup 1 deki hastaların preoperatif GİB değerleri ortalama 17.2 ± 2.4 mmHg, postoperatif 30. gündeki (20–40 gün) GİB değerleri ortalama 16.9 ± 2.5 mmHg bulundu, aradaki fark istatistiki olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Grup 2 deki hastaların preoperatif GİB değerleri ortalama 17.0 ± 2.1 mmHg, postoperatif 30. gündeki(20–40 gün) GİB değerleri ortalama 16.8 ± 2.9 mmHg bulundu.

Tablo 3:. Grup 1 ve 2 Olgu Özellikleri

		Psödoeksfolyasyon Grup (n 31)	Kontrol Grup (n 23)
		72.2±5.2	69.8±9.3
Cins	E	23(%74.1)	12 (%52.2)
	K	8(%25.9)	11 (%47.8)
Göz	R	18 (%41.8)	20 (%55.6)
	L	25 (%58.2)	16 (%44.4)
TOPLAM		43(%100)	36 (%100)

Tablo 4’de Grup 1 ve 2 arasında preoperatif oftalmik arter pulsatilite indeksi(Pİ), rezidivite indeksi(Rİ), hızı, santral retinal arter pulsatilite indeksi (Pİ), santral retinal arter rezidivite indeksi (Rİ), posterior silier arter pulsatilite indeksi (Pİ),posterior silier arter rezidivite indeksi (Rİ) değerleri karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında herbir parametre birbiriyle karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 4: Gruplar arası preoperatif değerler

	Psödoeksfoliyasyon Grup	Kontrol Grup	p Değeri
Oftalmik Arter			
Pulsatilite indeksi	1.72±0.38	1.66±0.51	0.548
Rezidivite indeksi	0.77±0.08	0.76±0.09	0.356
Ortalama Hız	45.51±16.09	52.27±19.99	0.099
Santral Retinal Arter			
Pulsatilite indeksi	1.85±0.54	1.99±0.63	0.269
Rezidivite indeksi	0.80±0.11	0.81±0.09	0.711
Posterior Silier Arter			
Pulsatilite indeksi	1.81±0.54	1.61±0.42	0.074
Rezidivite indeksi	0.79±0.10	0.75±0.10	0.097

Tablo 5’de Grup 1 ve 2 arasında postoperatif oftalmik arter pulsatilite indeksi (Pİ), rezidivite indeksi (Rİ), hızı, santral retinal arter pulsatilite indeksi (Pİ), santral retinal arter rezidivite indeksi (Rİ), posterior silier arter pulsatilite indeksi (Pİ), posterior silier arter rezidivite indeksi (Rİ) değerleri karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında herbir parametre birbiriyle karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 5: Gruplar arası postoperatif değerler

	Psödoeksfoliyasyon Grup	Kontrol Grup	p Değeri
Oftalmik Arter			
Pulsatilite indeksi	1,69±0,38	1.70±0.63	0.981
Rezidivite indeksi	0.78±0.07	0.75±0.09	0.126
Ortalama Hız	44.30±13.75	49.02±14.85	0.146
Santral Retinal Arter			
Pulsatilite indeksi	2,05±0.55	1,93±0.59	0.364
Rezidivite indeksi	0.83±0.08	0.81±0.07	0.225
Posterior Silier Arter			
Pulsatilite indeksi	1.74±0.47	1.64±0.50	0.393
Rezidivite indeksi	0.79±0.10	0.77±0.11	0.496

Tablo 6'de PES (+) olgular arasında preoperatif ve postoperatif oftalmik arter pulsatilite indeksi(Pİ), rezidivite indeksi(Rİ), hızı, santral retinal arter pulsatilite indeksi(Pİ),santral retinal arter rezidivite indeksi (Rİ), posterior silier arter pulsatilite indeksi (Pİ), posterior silier arter rezidivite indeksi (Rİ) değerleri karşılaştırılmıştır. Preoperatif santral retinal arter pulsatilite indeksi (Pİ) değerinde postoperatif anlamlı artış olmuştur (p=0.043). Diğer parametreler birbiriyle karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 6: Grup 1 de preoperatif ve postoperatif değerlerin karşılaştırılması

	Psödoeksfolyasyon Grup	Kontrol Grup	p Değeri
Oftalmik Arter			
Pulsatilite indeksi	1.72±0.38	1,69±0,38	0.617
Rezidivite indeksi	0.77±0.08	0.78±0.07	0.782
Ortalama Hız	45.51±16.09	44.30±13.75	0.637
Santral Retinal Arter			
Pulsatilite indeksi	1.85±0.54	2.05±0.55	0.043
Rezidivite indeksi	0.80±0.11	0.83±0.08	0.147
Posterior Silier Arter			
Pulsatilite indeksi	1.81±0.54	1.74±0.47	0,323
Rezidivite indeksi	0.79±0.10	0.79±0.10	0.933

Tablo 7’de PES (-) olgular arasında preoperatif ve postoperatif oftalmik arter pulsatilite indeksi (PI), rezidivite indeksi (RI), hızı, santral retinal arter pulsatilite indeksi (PI), santral retinal arter rezidivite indeksi (RI), posterior silier arter pulsatilite indeksi (PI), posterior silier arter rezidivite indeksi (RI) değerleri karşılaştırılmıştır. Herbir parametre birbiriyle karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 7: Grup 2 de preoperatif ve postoperatif değerlerin karşılaştırılması

	Psödoeksfolyasyon Grup	Kontrol Grup	p Değeri
Oftalmik Arter			
Pulsatilite indeksi	1.66±0.51	1.70±0.63	0.692
Rezidivite indeksi	0.76±0.09	0.75±0.09	0.651
Ortalama Hız	52.27±19.99	49.02±14.85	0.295
Santral Retinal Arter			
Pulsatilite indeksi	1.99±0.63	1.93±0.59	0.555
Rezidivite indeksi	0.81±0.09	0.81±0.07	0.720
Posterior Silier Arter			
Pulsatilite indeksi	1.61±0.42	1.64±0.50	0.759
Rezidivite indeksi	0.75±0.10	0.77±0.11	0.359

6.TARTIŞMA

PES, anormal ekstraselüler fibriler materyalin gözün ön segmentinde ve çeşitli ekstraselüler dokularda birikmesi ile karakterize olan dejeneratif fibrilopatidir. PES prevalansı yaşla birlikte belirgin biçimde artış gösterir. Finlandiya'da yapılan popülasyon taramasında (42) PES oranı 60–69 yaş arasında %10, 70–75 yaş arasında %21, 80–88 yaş arasında %33 olarak saptanmıştır. Ülkemizde Yalaz ve ark.(23) 1992 yılında yaptığı bir çalışmada PES oranı 50 yaş üzerindeki popülasyonda %7,2 ve 60 yaş üzerinde ise %11.2 olarak saptanmıştır. PES saptanan olguların % 34.3'ünde glokom saptanmıştır.

Klinik olarak oküler tutulum hastaların % 48-76'ında ünilateral olarak tanımlanmıştır (113). Bilateralite yaş ile artmaktadır. Streeten ve ark. (48) 7 kadın ve 6 erkek toplam 13 pes bulunan hastada, ünilateral tutulumda yaş ortalamasını 64, bilateral tutulumda ise yaş ortalamasını 72 olarak bildirmişlerdir. Gillies ve ark. (114), toplam 284 lens kapsülünde ünilateral pes saptanan serilerinde yaş ortalamasını 67.65 ± 8.66 (40–88 yaş) olarak bildirmişlerdir, fakat bu seride aynı zamanda hastaların 246'ında GİB artışı tespit etmişlerdir. Brooks ve Gillies (115), 16'sında pes olan gözde, 3'ünde ise bilateral GİB artışı saptadıkları toplam 25 ünilateral pes bulunan hastada ortalama yaşı 73 ± 1 yıl olarak saptamışlardır. Bizim çalışmamızda, PES (+) gruptaki 31 hastanın 9'unda klinik olarak ünilateral 22'inde bilateral PES mevcuttu ve hiçbir hastamızda glokom düşündürecek GİB artışı ve/veya fundus ve görme alanı görünümü mevcut değildi. Çalışmamızda, klinik olarak PES saptanan hastaların ortalama yaşları 72.2 ± 5.2 yıl, kontrol grubundaki hastaların ortalama yaşları 67.8 ± 9.3 yıl olarak bulunmuştur.

PES, hem erkekleri hem de kadınları etkiler. Bazı çalışmalar erkeklerde daha yaygın olduğunu göstermişse de (30), çeşitli geniş serilerde eksfoliyatif değişikliklerin kadınlarda daha sık olduğu (116,117) saptanmıştır. GİB artışı olan hastaların da katıldığı ünilateral pes bulunan serilerinde, Gillies ve ark. (114) 135 erkek, 149 kadın; Brooks ve Gillies (115) 14 kadın ve 11'i erkek olmak üzere, ünilateral tutulumda kadınlarda erkeklerden daha yüksek görülüm sıklığı bildirmişlerdir. Bizim çalışma grubumuz 8'i kadın ve 23'ü erkek hastadan oluşmaktadır.

Renkli Doppler ultrasonografi (RDU) geniş damarlarda, belli bir hata payı içinde, kan akımının hesaplanmasında kullanılabilirken, damarların çapının küçük olması nedeniyle orbital kan akımı hakkında yaklaşık bir fikir verebilmektedir.

Doppler ile ölçülen velosite değerleri uygun doppler açısına bağlı olduğundan normal kişilerde bile varyasyonların oluşumuna neden olmaktadır. Bu nedenle de uygulamada vasküler sistem değerlendirmesinde çok faydalı olamazlar. Doppler açısından bağımsız olarak hesaplanan pulsatile indeksi ve rezistivite indeksi değerleri vasküler yapılarıdaki akım paterni hakkında daha güvenilir bilgiler verir. RDU ölçümleri kan akım volümü hakkında bilgi veremez. Çünkü yöntemle damar çapını ölçebilmek mümkün değildir, yine de kan akım hızı damar içersindeki akımın mantıklı bir göstergesi olabilir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki RDU parametrelerinden ortalama akım hızı; kan akım volümünün indirekt kanıtı olabilir. Vasküler yataktaki direnç artımı; RDU parametrelerinden özellikle diastol sonu akım hızı ve RÍ değerlerini etkiler. Diastol sonu akım hızında azalmaya ve RÍ değerlerinde artmaya neden olur. RÍ ve PÍ değerleri özellikle end organ direncini değerlendirmede güvenilir parametrelerdir. RÍ değeri vasküler yatağın bulunduğu doku direncinden etkilenirken, PÍ damar elastisitesinden ve sistemik kan basıncından etkilenmektedir (147). Özellikle düşük dirençli vasküler yapıların değerlendirilmesinde RÍ ve PÍ gibi açıdan bağımsız parametrelerin güvenilirliği daha yüksektir (110,118,119,120).

PES materyali ile ilgili ultrastrüktürel çalışmalarda başlangıçta yapısının amiloid veya amiloid benzeri bir materyal olduğu söylenmiştir. Yeni yapılan çalışmalarda PES fibrilleri ile elastin fibrilleri arasındaki yapı benzerliği nedeniyle PES sendromunun elastozisin lokal bir formu olabileceği söylenmiştir. Özellikle arteriollerdeki yoğun elastin fibril varlığı PES varlığı ile vasküler faktörler arasındaki ilişkiyi akla getirmektedir. Elastin arteriollerin ekstraselüler matriksinin majör elementidir pek çok çalışmada PES, elastin ve vasküler yapılar arasındaki ilişki belirtilmiştir. PES sendromlu olguların lamina kribrozaları düzeyinde lokalize elastozis varlığı çalışmalarda gösterilmiştir (121, 122).

PES saptanan olguların göz muayenelerinde pek çok iskemi bulgusunun saptanması; vasküler kaynaklı patolojilerin (Anjina, MI, stroke, HT, TİA) PES sendromlu olgularda sıklıkla saptanması; histopatolojik incelemelerde pekçok visseral organ örneklerinde, hemen bütün

oküler dokularda, vorteks venleri ve özellikle posterior siliyer arterlerin adventisyalarda PES materyalinin saptanması; PES materyalinin ultrastruktürel incelemesinde elastin benzerliği ve elastinin özellikle arterioller başta olmak üzere vasküler yapıların temel doku elemanlarından biri olması nedeni ile PES glokomunun hızlı seyirinden vasküler faktörler ve özellikle optik sinir başı beslenmesinin bozulmasının sorumlu olabileceği düşünülmektedir.

RDU ile yapılan çalışmaların sonuçları arasındaki farklılıkların, tekniğin duyarlılığı ve tekrarlanabilirliği ile ilişkisi, pekçok çalışmada değerlendirilmiştir; OA ve SRA için tekniğin güvenilir olduğu, kısa posterior siliyer arterlerde (KPSA), KPSA'lerin lokalizasyonları ve sayılarının kişiler arası farklılık göstermesi ve anatomik seyirlerinin tortuoze olması nedeniyle ölçümlerin yeterince güvenilir olmadığı belirlenmiştir (123). Dolayısıyla kısa KPSA' lerde Doppler açısından bağımsız olan RI en güvenilir ölçüm parametresi olarak kabul edilmektedir.

Artan yaş ile birlikte kan damarlarının morfolojisinde yapısal değişikliklerin meydana geldiği bildirilmiştir. Doppler ultrasonografi yöntemi ile hepatik, kardiak ve serebral kan dolaşımında da gösterildiği gibi artan yaş ile birlikte tüm vücutta, hemodinamik bazı değişiklikler meydana gelmekte ve kan akım hızı azalmaktadır. Ayrıca RDU ile yapılmış ve artan yaş ile birlikte oküler kan akımında azalma olduğunu gösteren çalışmalarda vardır (124). Retinal damarlarda, ilerleyen yaş ile birlikte damar intimasında myosit hücre kaybı ve damar duvarı fibrozisi meydana gelmektedir (125). Birkaç çalışma dışında, RDU ile yürütülen araştırmalar sonucunda, genel olarak artan yaş ile birlikte söz konusu morfolojik değişikliklere bağlı olduğu düşünülen bir şekilde, SRA RI değerinin arttığı ve OA akım hızlarının azaldığı bildirilmektedir (126). Bizim çalışmamızda, hasta grubunda yaş ortalaması 72.2 ± 5.2 yıl, kontrol grubunda yaş ortalaması 67.8 ± 9.3 yıl bulundu.

Orbital damarlarda akım hızları açısından sağ ve sol göz arasında ve kadın-erkek arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Hasta grubumuzda 8 K ve 23 E ve kontrol grubumuzda 11 K ve 12 E oluşmaktaydı. Hasta grubunda 18 sağ, 25 sol göz, kontrol grubunda 18 sağ, 18 sol göz mevcuttu.

Guthoff ve ark. (124) orbital damar akım hızları ile GİB ve brakial arter kan basıncı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulamamışlarsa da GİB ve sistemik kan basıncı, oküler kan akımını etkileyen iki önemli faktördür (127). Orbital kan akımı hızları artmış GİB'dan etkilenmektedir. Tribble ve ark. (128) tarafından glokomlu hastalarda trabekülektomiden sonra, artmış kan akım hızları ve azalmış rezistif indeksler gösterilmişlerdir. Son çalışmalar yapay olarak artırılmış GİB'ın, oftalmik arter hemodinamiklerinin intakt kalmasına rağmen, KPSA ve SRA hemodinamiklerini etkilediğini göstermiştir. Mistlberger ve ark. (129) ise GİB ile pulsatil oküler kan akımı arasında negatif korelasyon bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda tüm hastalarda GİB düzeyleri 20 mmHg'nın altındaydı, postoperatif anlamlı GİB değişimi izlenmedi ve sistemik arteriel basınçları da normal düzeylerde (140/90 mmHg altında) idi.

Retrobulber damarların kan akım hızları PEG'lu hastalarda azalmıştır. Hollö ve ark. (130) mikrosirkülasyonun PEG' da değişikliğe uğradığını göstermişlerdir. Retrobulber damarların değişiklikleri PEG' un farklı patojenetik mekanizmaları ile ilişkili olabilir. Bu değişiklikler belki damar duvarında pex materyal birikimine bağlıdır (52,131). PEG' lu hastalarda orbital sirkülatuar değişikliklerin sadece artmış GİB ile değil aynı zamanda optik sinir başına kan desteğinin bozulması ile de ilişkili olabileceği speküle edilebilir.

Pes olan gözlerde, damar duvar dejenerasyonu ve takip eden iris hipoperfüzyonu ile kan damarlarının obliterasyonuna yol açan, iris kan damarlarının vaskülopatisi gözlenmektedir (132). Helbig ve ark. (54) damar duvarlarında histopatolojik hasar olduğunu, bunun da ön segment hipoksisine yol açtığını bildirmişlerdir. İrisde, vaskülopati ön segment iskemisi ile ilişkilidir (54). PES de iris vasküler yapısı, iris floresein anjiyografi (İFA) ile gösterilebilen hipoperfüzyon, mikroneovaskülarizasyon ve anostomoz damarlar gibi tipik değişiklikler gösterir (115), ayrıca bazal membranların incilmesi ve reduplikasyonu ve adventisyal hücrelerin dejenerasyonu (54) saptanmıştır.

Yüksel ve ark. (133) 14 PES, 14 PEG bulunan hastanın 14 sağlıklı kontrol hastaları ile karşılaştırılarak RDU ile OA, SRA, KPSA'de MSH, DSH ve Rİ nin saptandığı çalışmada, PEG olan grupta, OA, SRA ve KPSA'de anlamlı olarak düşük MSH ve DSH ve artmış Rİ değerleri saptadıklarını belirtmişler ve PEG'un azalmış retrobulber kan akımı ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sonuç olarak Yüksel ve ark., vasküler faktörlerin PEG

etiolojisinde önemli bir role sahip olabileceğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda hiçbir hastada PEG mevcut değildi. PEG un hastalığın ileri formu olduğundan hareketle çalışmamızdaki PES (+) grup ile kontrol grubu arasında istatistiksel anlamlı fark olmamasını açıklayabiliriz. Bu değerlerdirmeyi sınırlayabilecek bir faktörü ise, bu 14 PEG tanısı bulunan hastanın 3'ünde beta blokör, 6'sında pilokarpin ve beta blokör, 2'sinde oral diazomid olmak üzere toplam 11 'inde medikal tedavi kullanım öyküsünün bulunması topikal timolol tedavisinin optik sinir başında da azalmış akım ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Dorzolamide retrobulber hızlarda iyileşmeye yol açmıştır (134). Pilokarpinin retrobulber kan akım hızları ile etkileşimi olup olmadığı ise bilinmemektedir.

Yüksel ve ark. (133) PEG hastalarında ortalama GİB kontrol hastalardan istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek olduğu için, PEG hastalarının GİB değerlerine göre, GİB 21 mm Hg veya daha yüksek olanlar ve GİB 20 mm Hg ve daha düşük olanlar olmak üzere iki subgruba ayırmışlardır. 21 mm Hg ve daha fazla GİB sahip olanlar, 20 mm Hg ve daha düşük GİB' a sahip olanlar ile karşılaştırıldığında, tüm arterlerin ortalama Rİ' lerinde veya oftalmik arterin ortalama DSH' ı dışında, ortalama MSH ve DSH' da, istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır. Dolayısıyla GİB değerlerinin sonuçları üzerine etki etmediğini düşünmektedirler.

Yüksel ve ark. (133) PES ve PEG hastalarının karşılaştırılması, PEG bulunan hastalarda, OA ve KPSA'lerin belirgin olarak azalmış MSH ve DSH değerlerini açığa çıkarmıştır. PES ve PEG arasındaki ortalama Rİ değerleri arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. PES ve PEG'un her ikisinde de retrobulber sirkülasyonun azaldığı sonucuna varmışlar ve bu hemodinamik değişikliklerin hastalıkta veya hastalığın patojenezinin bir parçasında önemli olabileceğini bildirmişlerdir.

Puska ve ark. (135) PES olan normotansif gözler üzerinde yapılan prospektif 3 yıl takipli bir çalışmada, çalışma esnasında gelişen optik disk değişiklikleri için açıklama olarak vasküler değişiklikler önerilmiştir. Orbital sirkülatuar değişiklikler glokomla ilişkili risk faktörlerinden biri olarak düşünülebilir. Bununla beraber, bu sirkülatuar değişikliklerin primer veya hastalığa sekonder olup olmadığı veya glokom patojenezinde herhangi bir öneme sahip olup olmadığı bilinmemektedir.

Cellini ve ark. (136) DM, HT, MI, böbrek ve/veya karaciğer hastalığı gibi hastalıkları olmayan, PES' lu 23 hasta ve 20 kontrol olgusunda, OA ve PSA' lara RDU uygulanmıştır. OA ve PSA' larda rezistansda artma ve hızda azalma olduğunu göstermişlerdir.

Ocakoğlu ve ark. (137) 18 nonglokomatöz ünilateral PES olan hastanın 36 gözü, ve 15 yaş karşılaştırmalı kişinin 30 normal kontrol gözünü kapsayan çalışmalarında oküler kan akımı parametrelerinin değişikliklerini araştırmak amacıyla Heidelberg Retina Flowmeter (HRF) uygulamışlar ve pex saptanan gözlerde optik sinir başı parametreleri, pex saptanmayan diğer gözler ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha düşük bulunmuş. Klinik olarak pex saptanmayan diğer gözlerin de, anlamlı olarak azalmış kan volümü, akımı ve hızına sahip oldukları saptanmış. Bu bulgular, özellikle optik sinir başı ve peripapiller retinada, pex li gözlerin daha az kan volümü, akımı ve hızlarına sahip olmaya eğilimli olduğunu düşündürmüştür. Daha düşük kan akım hızı ölçümleri, pex saptanmayan gözlerde, görünemeyen değişiklikler ile ilişkili olabilir sonucuna varılmıştır.

Literatürde PES saptanan olgularda retrobulber hemodinami çalışmalarıyla ilgili bir başka çalışma Leo ve ark. (132) 1995 yılında transiel iskemik atak geçiren ve PES saptanan olgularda oftalmik arter (OA) kan akımının RDU ile değerlendirildiği çalışmadır. Bu çalışma sonucunda PES saptanan olgularda OA de rezistivite indeks değerini anlamlı oranda yüksek olarak saptamışlardır.

Spraul ve ark. (138) katarakt cerrahisi uygulanan 51 hastada preoperatif, postoperatif 3. gün ve 1. yılda oküler hemodinamik parametrelere bakılmış. Postoperatif 3. günde geçici olarak oküler hemodinamik parametrelerde azalma bulmuşlar ama bunun 1. yılda sebat etmediğini göstermişler. Bunu araştırmacılar katarakt operasyonunun tetiğini çektiği nöral mekanizmalı bir sebebe bağlamışlardır. Çalışmamızda postoperatif ölçümler ortalama 30. gün (20-40) alınmıştır daha erken ölçüm sonuçlarımızın olmaması nedeniyle bu konuda net bir sonuca ulaşamadık.

Rainer ve ark. (139) senil katarakt nedeniyle peribulber anesteziyle küçük kesili katarakt ekstraksiyonu yapılan 33 hastanın 33 gözünde preoperatif, postoperatif 2, 7 ve 30. günlerde oküler hemodinamik parametrelerde (oftalmik ve santral retinal arter ortalama kan akım hızı, rezidivite indeksi ve pulsatil koroidal kan akımı), GİB ve sistemik bulgularda değişiklik olmadığını göstermişler. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Huber ve ark. (140) 41 katarakt hastasının 18'inde 2ml %2 lidokain ,23'ünde 1:200 000 epinefrinli % 2 lik lidokain ile retrobulber anestezi uygulanmış. OA, SRA, SRV pik sistolik hız, end diastolik hız değerlerine anestezi öncesi, sonrası ve cerrahi sonrası değerlendirilmiş. Anestezi sonrası hızlarda anlamlı azalma olmuş. Epinefrin kullanılan grupta akım değerlerinde anlamlı azalma ve yavaş düzelme olmuş. Katarakt operasyonu sonrası akım hızı değerleri artmış. Aynı araştırmacıların yaptığı bir başka çalışmada (141), katarakt cerrahisi uygulanan 39 gözden 16 sına subkonjonktival 23 üne retrobulber anestezi uygulanmış ve aynı oküler parametreler karşılaştırılmış. retrobulber anestezi sonrası hızlarda anlamlı azalma olurken subkonjonktival anestezi yapılanlarda anlamlı değişiklik olmamıştır. Cerrahi sonrası akım hızları artmıştır. Biz bütün hastalara subtenon anestezi uyguladık ve anestezi sonrası oküler kan akımı parametrelerini değerlendirmedik postoperatif beklediğimiz sürenin anesteziye bağlı kan akımı değişikliklerini bertaraf ettiğini düşünmekteyiz.

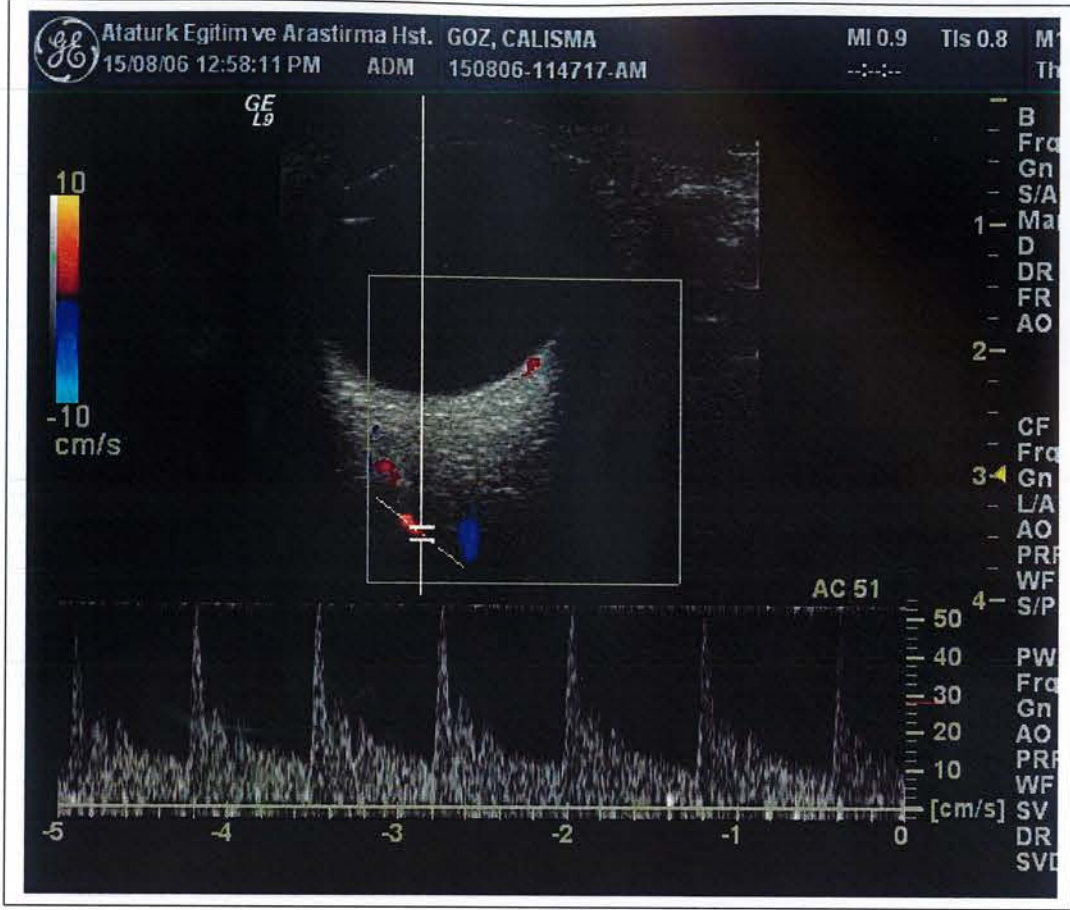
Bir başka çalışmada epinefrinli veya epinefrinsiz retrobulber anestezi uygulanan gözlerde pulsatil oküler kan akımı belirgin olarak azalmıştı (142).

Hilton ve ark. (143) 25 kataraktlı hastanın 25 gözü ve sağlıklı yaş grubu uygun 25 kişinin GİB, sistemik ve oküler parametreleri preoperatif ve postoperatif 1. ayda karşılaştırılmış. GİB kataraktlı grupta kontrole göre anlamlı oranda yüksekken postoperatif dönemde azalmış kontrol grubuyla istatistiksel olarak anlamsız düzeye gelmiştir. Kataraktlı grupta hem preoperatif hem de postoperatif pulsatil oküler kan akımı ve pulse volümü değerleri kontrol grubundan anlamlı olarak düşük bulunmuş. Cerrahi sonrası pulsatil oküler kan akımı ve pulse volümü artmış, pulse amplitüdü ve hızı değişmemiştir.

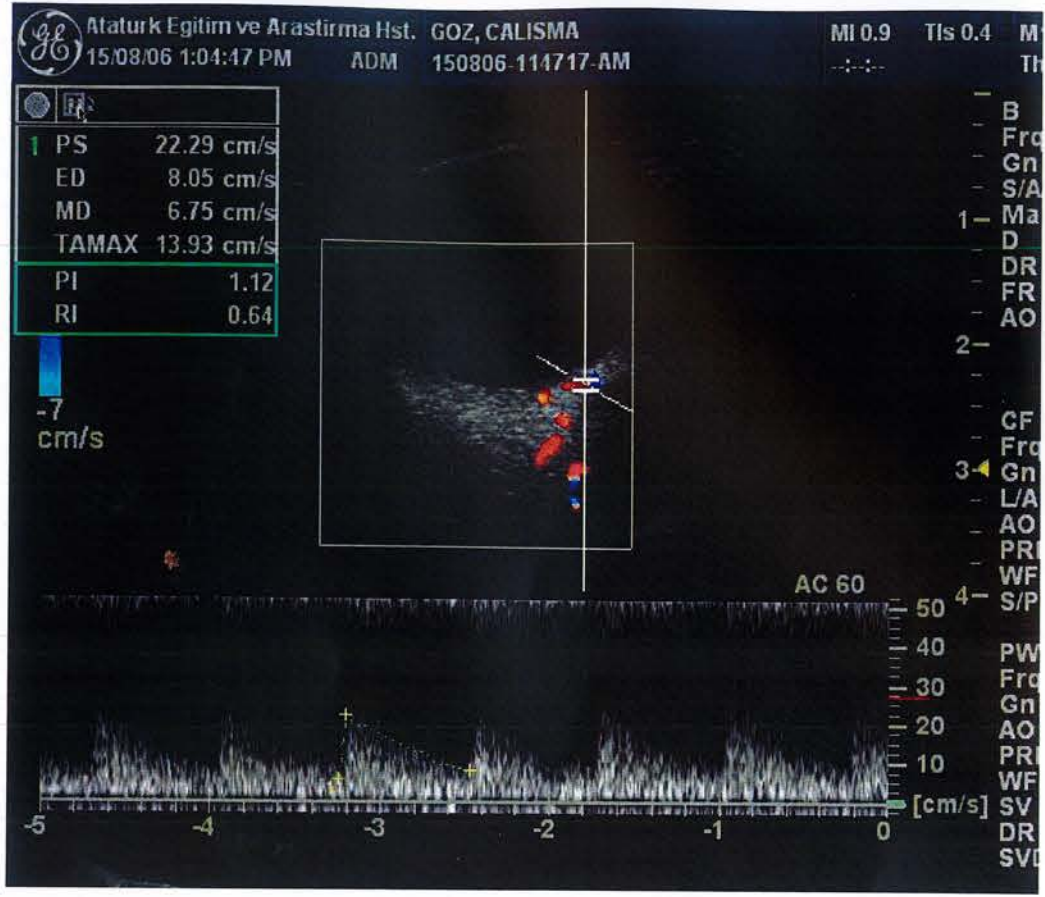
Hopkins (144) küçük bir grup katarakt hastasında pulsatil oküler kan akımında sağlıklı gözlere göre % 20-30 azalma rapor etmiştir. Araştırmacı bunun belki kataraktogenez ile oküler

pulsatilité arasında sebepsel bağlantı ile ilgili olabileceğini ve hatta azalmış oküler kan akımının sebep olduğu metabolik bozukluğun direkt kataraktogeneze katkıda bulunabileceğini ifade etmişdir.

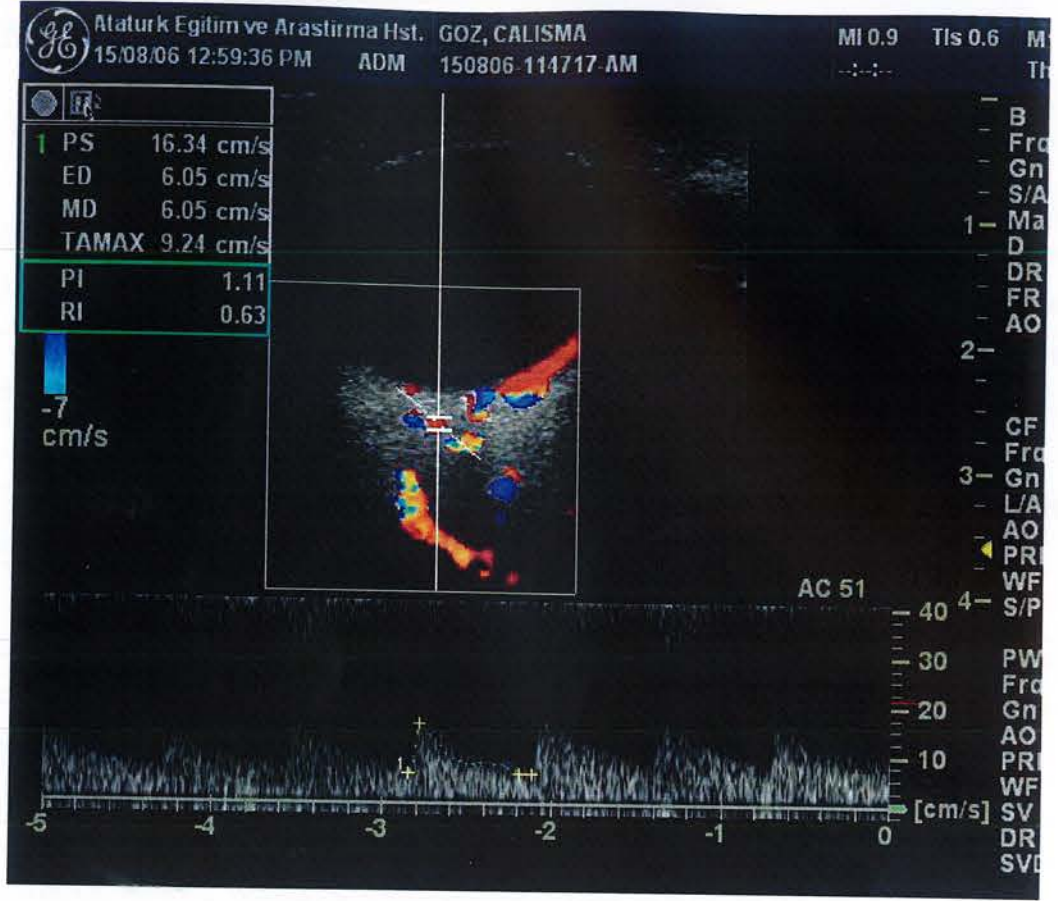
PES olgularında katarakt ameliyatı sonrası oküler kan akımı parametrelerinin değişimi hakkında literatürde bir çalışmaya rastlamadık. PES li hastalarda hem preoperatif ve hem de postoperatif değerlerin kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı farklı olmadığını gözlemledik. Kontrol grubunda da preoperatif ve postoperatif değerler arasında anlamlı fark yoktu. PES olgularında postoperatif SRA Pİ değerindeki artış dışında kan akımı değerlerinin postoperatif değişimi açısından istatistiki fark bulunamadı. SRA Pİ değerindeki değişimin istatistiki değeri $p=0.043$ bulunmuştur, bunun gerçekten anlamlı olduğunu değerlendirmek için daha geniş serilere ihtiyaç vardır.



Şekil 2: Oftalmik Arter RDU görünümü



Şekil 3: Santral Retinal Arter RDU görünümü



Şekil 4: Posterior Silier Arter RDU görünümü

7. SONUÇ

Bu çalışmada PES (+) olgu grubunda SRA için RDU ile hesaplanan postoperatif Pİ değeri preoperatif Pİ değerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.043$). SRA için diğer parametrelerde preoperatif, postoperatif değişim açısından anlamlı fark tespit edilemedi. Aynı şekilde OA ve PSA deki parametrelerde istatistiksel anlamlı değişim bulunamadı.

PES (-) olgu grubunda ise OA, SRA, PSA RDU incelenmesinde hiçbir parametrede postoperatif değişim açısından istatistiksel anlamlı değişim izlenmedi.

Her iki grubun preoperatif ve postoperatif değerlerini kendi arasında ayrı ayrı değerlendirdiğimizde incelenen vasküler yapılarda hem preoperatif hem de postoperatif değerler arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilemedi.

Bütün bu sonuçları değerlendirdiğimizde PES(-) katarakt hastalarında postoperatif oküler kan akımında belirgin değişiklik izlenmemiştir ve her ne kadar SRA Pİ değerinde anlamlı değişim izlenmiş olsa da psödoeksfolyasyon mevcudiyetinin katarakt hastalarında oküler kan akımını etkilemediği sonucuna varılmıştır.

8. ÖZET

Bu çalışmada katarakt hastalarında preoperatif ve postoperatif oküler kan akımında psödoeksfolyasyon mevcudiyetinin etkisini incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamıza SB Ankara Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniğine Mart 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında başvuran bilinen sistemik hastalık, ilaç kullanım hikayesi olmayan, intraoküler cerrahi geçirmemiş, refraksiyon kusuru ve katarakt dışında ek oküler hastalık tespit edilmemiş olan psödoeksfolyasyonlu 31 hastanın 43 gözü çalışma grubu, psödoeksfolyasyonu olmayan 23 hastanın 36 gözü kontrol grubu olarak tanımlandı.

Tüm olgulara Snellen eşeli ile görme keskinliği, ön segment biyomikroskopik muayenesi, Goldman aplanasyon tonometresi ile GİB ölçümü, Goldman 3 aynalı kontakt lensi ile gonyoskopik muayene, +78 diyoptri lens ile dilate fundus muayenesi yapıldı. Humprey görme alanı analizörü 30-2 programı ile görme alanı testi uygulandı. Psödoeksfolyasyon tanısı, slit lamb muayene ile lens ön kapsülü ve/veya pupiller kenarda saç kepeğine benzer beyaz granüler depozitler görülmesi ile kondu.

RDU kullanılarak OA, SRA, PSA Pİ, Rİ değerleri ek olarak OA hızları belirlendi. PES li grupta SRA Pİ değerinde postoperatif anlamlı derecede ($p=0.043$) artış saptanmıştır. Diğer parametrelerde postoperatif anlamlı değişiklik görülmemiştir. PES bulunmayan grupta hiçbir parametrede istatistiksel anlamlı değişiklik izlenmemiştir. Gruplar arasında belirtilen parametreler preoperatif ve postoperatif olarak ayrı ayrı karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Renkli Doppler ultrasonografi retrobulber dolaşımın hemodinamik parametrelerinin ölçümünde ve görüntülenmesinde kolay uygulanabilen, ucuz, non invaziv ve oldukça doğru sonuçlar veren bir methodur. Ancak yapılacak çalışmalarda uygun teknik ve deneyimli personel kullanımı ön planda gözükmemektedir.

9.KAYNAKLAR

- 1- Schlotzer-Schrehardt U, Dorfler S, Naumann GO. Corneal Endothelial Involvement in Pseudoexfoliation Syndrome. *Arch Ophthalmol* 1993;111(5):666-674.
- 2-Aasved H. The geographical distribution of fibrilloglucosarion so called senile exfoliation or pseudoexfoliation of the anterior lens capsule. *Acta Ophthalmologica* 1969;47:792-810
- 3-Forsius H. Exfoliation syndrome in various ethnic populations. *Acta Ophthalmol* 1988;184:71-85
- 4-Slagsvold JE. The follow-up in patients with pseudoexfoliation of the lens capsule with and without glaucoma. *Acta Ophthalmol* 1984; 62:177-82
- 5-Tarkkanen AHA. Exfoliation syndrome. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1986:105:233-236
- 6-Cashwell LF Jr., Shields MB. Exfoliation syndrome in the southeastern United States, I: prevalence in open angle glaucoma and non glaucoma populations. *Acta Ophthalmol* 1988; 184:99-102
- 7-Taylor HR. Pseudoexfoliation, an environmental disease? *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1979;99(2):302-7.
- 8-Ritch R. Exfoliation syndrome. *Focal Point* 1994; 12:1-12
- 9-Mizuno K, Muroi S: Cycloscopy of pseudoexfoliation. *Am J Ophthalmol* 1979;87(4):513-8.
- 10-Taylor HR, Hollands FC, Moran D. Pseudoexfoliation of the lens in Australian Aborigines. *Br J Ophthalmol*. 1977 ;61(7):473-5.
- 11-Faulkner HW; Pseudoexfoliation of the lens among the Navajo Indians. *Am J Ophthalmol* 1971;72:206,
- 12-Sood NN, Ratnaraj A: Pseudoexfoliation of the lens capsule. *Orient Arch Ophthalmol* 1968;6:62,
- 13-Khanzada AM: Exfoliation syndrome in Pakistan. *Pakistan J Ophthalmol* 1986;2:7
- 14-Bartholomew RS: Pseudocapsular exfoliation in the Bantu of South Africa. II. Occurrence and prevalence. *Br J Ophthalmol*. 1973; 57:41,
- 15-Gradle HS, Sugar HS: Glaucoma capsulare. *Am J Ophthalmol* 1947;30:12,

- 16-Ball SF, Graham S, Thompson H: The racial prevalence and biomicroscopic signs of exfoliation syndrome in the glaucoma population of southern Louisiana. *Glaucoma* 1989; 11:169,
- 17-Hirvela H, Tuulonen A, Laatikainen L. Intraocular pressure and prevalence of glaucoma in elderly people in Finland; a population based study. *Int Ophthalmol* 1994; 18:299-307
- 18-Allingham RR, Loftsdottir M, Gottfredsdottir MS, Thorgeirsson E, Jonasson F, Sverrisson T, Hodge WG, Damji KF, Stefansson E. Pseudoexfoliation syndrome in Icelandic families. *Br J Ophthalmol.* 2001 ;85(6):702-7.
- 19-Ringvold A, Blika S, Elsas T, et al. The Middle-Norway eye screening study. I. Epidemiology of the pseudoexfoliations syndrome. *Acta Ophthalmol(Kbh)* 1988;66:652-8
- 20-Kozobolis VP, Papatzani M, Vlachonikolis IG, Pallikaris IG, Tsambarlakis IG. Epidemiology of pseudoexfoliation in the island of Crete (Greece). *Acta Ophthalmol Scand.* 1997 ;75(6):726-9
- 21-Bartholomew RS. Incidence of pseudoexfoliation in South African Negroes and Scots. *Trans Ophthalmol Soc UK.* 1979 ;99(2):299-301.
- 22-İrkeç M. Senil psodoeksfoliyasyonun epidemiyolojik özellikleri üzerine bir inceleme. *Tof Gaz* 1979; 9:263-8
- 23-Yalaz M, Othman I, Nas K, Eroglu A, Homurlu D, Cikintas Z, Ashouri A. The frequency of pseudoexfoliation syndrome in the eastern Mediterranean area of Turkey. *Acta Ophthalmol (Copenh).* 1992 ;70(2):209-13.
- 24-Kozart DM, Yanoff M: Intraocular pressure status in 100 consecutive patients with exfoliation syndrome. *Ophthalmology* 1982;89:214-218
- 25-Henry JC, Krapin T, Schmitt M, Lauffer J, Miller E, Ewing MQ, Scheie HG. Long-term follow-up of pseudoexfoliation and the development of elevated intraocular pressure. *Ophthalmology.* 1987 ;94(5):545-52.
- 26-Hansen E, Sellevold OJ: Pseudoexfoliation of the lens capsule. II. Development of the exfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol* 1969; 47(1): 161-73.
- 27-Moreno-Montafies J, Serna A, Paredes A: Pseudoexfoliative glaucoma in patients with open-angle glaucoma in the northwest of Spain. *Acta Ophthalmol(Copenh)* 1990;68:695-699
- 28-Luntz MH: Prevalence of pseudoexfoliation syndrome in an urban South African clinic population. *Am J Ophthalmol* 1972;74:581,
- 29-Bertelsen TI, Drablos PA, Flood PR. The so-called senile exfoliation (pseudoexfoliation) of the anterior lens capsule, a product of the lens epithelium. *Fibillopathia epitheliocapsularis.* A microscopic, histochemic and electron microscopic investigation. *Acta*

- Ophthalmol (Copenh) 1964;42:1096-1113
- 30-Taylor HR: The environment and the lens. *Br J Ophthalmol* 1980;64:303,
- 31- Tarkkanen A. Pseudoexfoliation of the lens capsule: a clinical study of 418 patients with special reference to glaucoma, cataract, and changes of the vitreous. *Acta Ophthalmol* 1962;71:9-98
- 32-Brooks AMV, Gillies WE: The presentation and prognosis of glaucoma in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Ophthalmology*. 1988 ;95(2):271-6.
- 33-Tarkkanen A, Voipio H, Koivusalo P. Family study of pseudoexfoliation and glaucoma. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1965;43(5):679-83.
- 34-Pohjanpelto P, Hurskainen L. Studies on relatives of patients with glaucoma simplex and patients with pseudoexfoliation of the lens capsule. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1972;50(2):255-61.
- 35-Aasved H. Study of relatives of persons with fibrilloglaucoma (pseudoexfoliation of the lens capsule). *Acta Ophthalmol (Copenh)*: 1975 ;53(6): 879-86.
- 36-Gottfredsdottir MS, Sverrisson T, Musch DC, et al. Chronic open-angle glaucoma and associated ophthalmic findings in monozygotic twins and their spouses in Iceland. *J Glaucoma* 1999; 8:134-9
- 37-Damji KF, Bains HS, Amjadi K, Dohadwala AA, Valberg JD, Chevrier R, Gould LF, Zackon DH, Addison DJ. Familial occurrence of pseudoexfoliation in Canada. *Can J Ophthalmol* 1999 ;34(5):257-65.
- 38-Knape B, Raitta C. [Familial occurrence of pseudoexfoliation and glaucoma] *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1970;48(3):434-7.
- 39-FitzSimon JS, Mulvihill A, Kennedy S, Finch A, Collum LM, Eustace P. Association of HLA type with pseudoexfoliation of the lens capsule. *Br J Ophthalmol*. 1996 ;80(5):402-4.
- 40-Slagsvold JE, Nordhagen R. The HLA system in primary open angle glaucoma and in patients with pseudoexfoliation of the lens capsule (exfoliation of fibrilloglaucoma epitheliocapsularis). *Acta Ophthalmol* 1980;58:188-92
- 41-Douglas HJ. The Exfoliation syndrome-A Continuing challenge. In, *Principles and Practice Ophthalmology*, Albert and Jakobiec. Eds. Philadelphia. W.B. Saunders comp.1994. vol:3, Ch:122, p: 1400-1412.
- 42-Lindberg JG: Clinical studies of depigmentation of the pupillary margin and transillumination of the iris in cases of senile cataract and also in normal eyes of the aged. [Original in German] M.D. Thesis, Diss Helsingfors, Finland, 1917.

- 43-Vogt A: A new slit lamp finding of the pupillary area: Light blue peripupillary membranous formations originating from the anterior lens capsule. [Original in Germany] *Klin Monatsab Augenheilkd* 1925;75:1.
- 44-Dvorak-Theobald G: Pseudo-exfoliation of the lens capsule. *Am J Ophthalmol* 1956;37:1.
- 45-Lumme P, Laatikainen L. Exfoliation Syndrome and Cataract Extraction. *Am J Ophthalmol*.1993;116:51-55.
- 46-Samuelson TW and Gurov S. Pseudoexfoliative Glaucoma. In, *Ophthalmology*. Yanoff and Duker. Mosby Inter Ltd. London1999;14:824-830. 3-Repo LP, Suhonen MT, Terasvirta ME,Koivisto KJ. Color Doppler Imaging of the Ophthalmic Artery Blood Flow Spectra of Patients Who Have Had Transient Ischemic Attack. *Ophthalmol* 1995;102(8):994-1199.
- 47-Naumann GO, von der Lippel. Increased prevalence of occludable angles in angle-closure glaucoma patients with pseudoexfoliation(letter). *Am J Ophthalmol* 1995;119:526
- 48-Streeten BW, Dark AJ, Wallace RN, Yili Z. and Hoepner JA. Pseudoexfoliativefibrilopathy in the Skin of Patients With Ocular Pseudoexfoliation. *Am J Ophthalmol*. 1990; 110:490-499.
- 49-Streeten BW, Yili Z, Wallace RN, Eagle RC, Keshgegian AA. Pseudoexfoliative Fibrilopathy in Visceral Organs of a Patient With Pseudoexfoliation Syndrome. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1757-1762.
- 50-Schlotzer-Schrehardt U. and Naumann GO. A Histopathologic Study of zonular instability in Pseudoexfoliation Syndrome. *Am J Ophthalmol* 1994;118(6):730-743.
- 51-Asano N, Schlotzer-Schrehardt U, Naumann GO. A Histopathologic of Iris Changes in Pseudoexfoliation Syndrome. *Ophthalmol*. 1995; 102(9); 1280-1290.
- 52-Naumann GO, Schlotzer-Schrehardt U, Kuche M. Pseudoexfoliation syndrome for the Comprehensive Ophthalmologist. *Ophthalmol* 1998; 105(6):951-967.
- 53-Michael M, Nguyen NX, Horn F, Naumann GO. Quantitative assessment of aqueous flare and aqueous "cells" in pseudoexfoliation syndrome. *Acta Ophthalmol (Copen)* 1992;70:201-8.
- 54-Helbig H, Schlotzer-Schrehardt U, Noske W, et al. Anterior-chamber hypoxia and iris vasculopathy in pseudoexfoliation syndrome. *Ger J Ophthalmol* 1994;3:148-152.
- 55-Zagorski Z, Grassier B, Naumann GO. Effects of low oxygen tension on the growth of bovine corneal endothelial cells in vitro. *Ophthalmic Res* 1989;21:440-2.
- 56-Miyake K, Matsuda M, Inaba M. Corneal endothelial changes in pseudoexfoliation syndrome. *Am J Ophthalmol* 1989,108;49-52.

- 57-Kanski JJ: Pseudoexfoliative Glaucoma. In: Clinical Ophthalmology. Butterworth Ltd. London, 1995:257-258.
- 58-Schlotzer-Schrehardt U, Koca MR, Naumann GO, Volkholz H. Pseudoexfoliation Syndrome. Ocular Manifestation of a Systemic Disorder? Arch Ophthalmol 1992; 110(11):1752-1756.
- 59- Puska P. Lens opacity in unilateral exfoliation syndrome with or without glaucoma. Acta Ophthalmol 1994;72:290-296
- 60- Moreno J, Duch S, Lajara J. Pseudoexfoliation syndrome: clinical factors related to capsular rupture in cataract surgery. Acta Ophthalmol (Copenh). 1993 ;71(2):181-4.
- 61- Drolsum L, Haaskjold E, Davanger M. Pseudoexfoliation syndrome and extracapsular cataract extraction. Acta Ophthalmol (Copenh). 1993 ;71(6):765-70.
- 62- Vesti E. Development of cataract after trabeculectomy. Acta Ophthalmol 1993;71:77-81
- 63- Guzek JP, Holm M, Cotter JB, et al. Risk factors for intraoperative complications in 1000 extracapsular cataract cases. Ophthalmology 1987;94:461-466
- 64-Umurhan JC, Eltutar K, Akkan F, Akcetin T, Ozveren F. Psodoeksfoliasyon sendromlu gozlerde katarakt cerrahisi komplikasyonlan ve on kamara derinligi iliskisi. T. Oft. Gaz 2002;32:431-435
- 65- Assia El, Apple DJ, Morgan RC, et al. The relationship between the stretching capability of the anterior capsule and zonules. Invest Ophthalmol Vis Sci 1991;32:2835-2839
- 66- Shastri L, Vasavada A. Phacoemulsification in Indian eyes with pseudoexfoliation syndrome. J Cataract Refract Surg. 2001 ;27(10): 1629-37.
- 67-Junemann A, Martus P, Handel A, Naumann GOH. Ocular dimensions in pseudoexfoliation syndrome. Ophthalmic Res. 1997;(suppl):29-31 Ophthalmic Res 1997;29:88
- 68- Gharagozloo NZ, Baker RH, Brubaker RF. Aqueous dynamics in exfoliation syndrome. Am J Ophthalmol. 1992; 114:473-478
- 69- Kuchle M, Viestenz A, Martus P, Handel A, Junemann A, Naumann GO. Anterior chamber depth and complications during cataract surgery in eyes with pseudoexfoliation syndrome. Am J Ophthalmol. 2000 ;129(3):281-5.
- 70- ZetterstrSm C, Lundvall A, Olivestedt G: Exfoliation syndrome and heparin surface modified intraocular lenses. Acta Ophthalmol 1992;70:91,
- 71-Dosso AA, Bonvin ER, Leuenberger PM. Exfoliation syndrome and phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 1997;23:122-125

- 72-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(6):466-71.
- 73-Küchle M, Amberg A, Martus P, Nguyen NX, Naumann GO. Pseudoexfoliation syndrome and secondary cataract. *Br J Ophthalmol*. 1997 ;81(10):862-6
- 74-Zagorski Z, Gossler B, Naumann GOH. Effect of low oxygen tension on the growth of bovine corneal endothelial cells in vitro. *Ophthalmic Res* 1989; 21:440-2
- 75-Davison JA. Capsule contraction syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1993;19:582-9
- 76-Hayashi K, Hayashi H, Matsuo K, et al. Anterior capsule contraction and intraocular lens dislocation following implant surgery in eyes with retinitis pigmentosa. *Ophthalmology* 1998;105:1239-43
- 77-Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology*.2001 ; 108(10): 1727-31.
- 78-Sandinha T, Weir C, Holding D. A delayed complication of cataract surgery in a patient with pseudoexfoliation: dislocation of the intraocular lens. *Eye*. 2003 ;17(2):272-3.
- 79-Masket S, Osher R. Late complications with intraocular lens dislocation after capsulorhexis in pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg*. 2002 ;28(8): 1481
- 80- Bayraktar S, Altan T, Kucuksumer Y, Yilmaz OF. Capsular tension ring implantation after capsulorhexis in phacoemulsification of cataracts associated with pseudoexfoliation syndrome. Intraoperative complications and early postoperative findings. *J Cataract Refract Surg*. 2001 ;27(10):1620-8.
- 81-Naumann GO, Schlotzer-Schrehardt U. Keratopathy in pseudoexfoliation syndrome as a cause of corneal endothelial decompensation: a clinicopathologic study. *Ophthalmology*. 2000 ;107(6):1111-24.
- 82- Snell RS, Lemp MA: *Clinical anatomy of the eye*. 1989; 251-261.
- 83- Erickson SJ, Hendrix LE, Massaro BM, et al: Color doppler flow imaging of the normal and abnormal orbit. *Radiology* 1989; 173:511-516.
- 84- Aburn NS; Sergott RC: Orbital color doppler imaging. *Eye* 1993; 7: 639-47.
- 85- Williamson TH, Harris A: Ocular blood flow measurement. *Br J Ophthalmol* 1994; 78:939-945.
- 86- Gasser P: Ocular vasospasm: A risk factor in the pathogenesis of low-tension glaucoma. *International Ophthalmology*. 1989;13:281-290,

- 87- Alm A: The effect of sympath stimulation on blood flow through the uvea, retina, and optic nerve in monkeys. *Exp Eye Res* 1977; 25: 19-24.
- 88- Bili A, Sperber GO: Control of retinal and choroidal blood flow: *Eye* 1990;4:319-25.
- 89- Kiel J.W, Choroidal myogenik autoregulation and intraocular pressure. *Exp Eye Res* 1994; 58: 529-544.
- 90- Kiel JW. Van Heuven WAJ: Ocular perfusion pressure and choroidal blood flow in the rabbit. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1995: 36: 579-585.
- 91- Cioffi GA, Van Buskirk EM,: Anatomy of the ocular microvasculature. *Surv Ophthalmol* 1994; 38 :5107.
- 92- Bili A: Some aspects of the ocular circulation. *Invest ophthalmol* 1985;26:410-24.
- 93- Bili A, Nillson SPE: Control of ocular blood flow. *J Cardivasc Pharmacol* 1985; 7: 96-102.
- 94- Bili A, Sternschantz J: Cholinergic vasoconstrictor effects in the rabbit eye: Vasomotor effect on pentobarbital anesteheia. *Acta Physiol Scand* 1980; 108: 419-24.
- 95- Geijer C. Bili A, Effects of raised intraocular pressure on retinal on retinal, prelaminar, and retrolaminar optic nerve blood flow in monkeys. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1979; 18:130-42.
- 96- Taylor HR: Pseudoexfoliation, An Environmental disease? *Trans Ophthalmol Soc UK*1979; 99:302..
- 97- Harris A, Arend O, Kopecky K, et al.: Physiological perturbation of ocular and cerebral blood flow as measured by Scanning Laser Ophthalmoscopy and color doppler imaging. *Surv Ophthalmol* 1994; 34 : S81-6.
- 98- Riva CE, Grunvald JE, Petring BL: Reacitivity of the human retinal circulation to darkness: a laser doppler velocimetry study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1983; 24: 737-40.
- 99- Weinstein JM, Duckrov B, Beard D: Regional optic nerve blood flow and its autoregulation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1983; 24:1559-65.
- 100- Weiter JJ, Schacher RA, Ernest JT, et al: Control of intraocular blood flow. Intraocular pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1973: 12: 327-31.
- 101- Small KW, Stefanson E, Hatchel DL, Retinal blood flow in normal and diabetic dogs. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1987 ;28: 672-5.
- 102- Khobehe B, Aly OM, Schuele KM, et al: Determination of retinal blood velocity With respect to the cardiac cycle using laser triggered release of liposome-encapsulated dye. *Laser Surg Med* 1990; 10:469-75.

- 103- Khoobehi B, Schule KM, Ali O et al: Mesurment of circulation time in the retinal vasculature using selective angiograpy. *Ophthalmology* 1990;97: 1061-70.
- 104- Wolf S, Jung F, Korber N, et al: Video fluorescein angiograpy: method and clinical aplication. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1989; 227: 145-51.
- 105- Riva CE, Grunvald JE, Sinclair SH, et al: Blood velocity and volumetric flow rate in human retinal vessels. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1985; 26:1124-32.
- 106- Riva CE, Harino S, Petrig BL, et al: Laser doppler flowmetry in the optic nerve. *Exp Eye Res.* 1992; 55: 499-506.
- 107- Sullvian P. Cioffi GA. Wang L. et al: The influence of ocular pulsatility on scanning laser doppler flowmetry. *Am J Ophthalmol* 1999; 128: 81-87.
- 108- Tuncel E. *Klinik Radyoloji.* Bursa, Güneş-Nobel 1994; 72-87.
- 109- Özdemir H. 5. Ulusal ultrasonografi kongresi Doppler ultrasonografi kurs özet kitabı. *Tıbbi Ultrasonografi Derneği.* 1995; 56-69
- 110- Giovagnorio F. Qaranta L. Bucci GM: Color doppler assesment of normal ocular blood flow. *J Ultrasound Med.* 1993; 12: 473-477.
- 111- Lieb WE. Color doppler ultasonograpy of eye and orbit. *Curr Opinn Ophthalmol* 1993; 4: 740-752.
- 112- Belden CJ. Abbit PL. Beadles KA. Color doppler ultrasonograpy of the orbit. *Radiographics.* 1995; 15: 589-608.
- 113- Tarkkanen A. Pseudoexfoliation of the lens capsule: a clinical study of 418 patients with special reference to glaucoma, cataract, and changes of the vitreous. *Acta Ophthalmol* 1962;71:9-98
- 114- Gillies WE, Brooks AM. Central retinal vein occlusion in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2002 ;30(3): 176-78.
- 115- Brooks AM, Gillies WE. The development of microneovascuiar changes in the iris in pseudoexfoliation of the lens capsule. *Ophthalmology.* 1987 ;94(9): 1090-7.
- 116- Bartholomew RS: Pseudocapsular exfoliation in the Bantu of South Africa. II. Occurrence and prevalence. *Br J Ophthalmol.* 1973; 57:41,
- 117- Gradle HS, Sugar HS: Glaucoma capsulare. *Am J Ophthalmol.* 1947; 30:12,
- 118- Kunter E, İlvan A, Pekkafulı Z, Çapraz F. KOAH olgularında renal fonksiyonel rezerv. *Toraks Dergisi* 2000 ; 1;23-27

- 119- Nicolela MT, Drance SM, Simon JA: Color doppler imaging in patients with asymmetric glaucoma and unilateral visual field loss. *Am J Ophthalmol* 1996; 121:502-510.
- 120- Platt JF, Ellis JH, Rubin JM et al: Intrarenal arterial dopple sonography in patient with non obstructive renal disease: corelation of rezistivite index with biopsy findings. *Am J Roentgenol* 1990; 154: 1223-1227.
- 121- Netland PA, Ye H, Streteen BW: Elastosis of the lamina cribroza in pseudoexfoliation syndrome with glaucoma. *Ophthalmology* 1995; 102: 878-886.
- 122- Peno JD, Netland PA, Vidal I: Elastosis of the lamina cribroza in gloucomatöz optic atrophy. *Exp Eye Res* 1998; 67: 517-524.
- 123- Rankin SJA, Walman BE, Buckley AR, Drance SM. Color Doppler imaging and spectral analysis of the optic nerve vasculature in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1995; 119:685-93
- 124- Guthoff RE, Berger RW, Winkler P, Helmke K, Chumbley LC. Doppler ultrasonography of the ophthalmic and central retinal vessels. *Arch Ophthalmol* 1991;109:532-36
- 125- Lee WR, Blass E, Shaw DC. Age-related retinal vasculopathy. *Eye* 1987;1:269-303
- 126-Rojanapongpun P, Drance SM, Morrison B. Ophthalmic artery flow velocity in glaucomatous and normal subjects. *Br J Ophthalmol* 1993;77:25-9
- 127- Aim A. Ocular circulation. In: William H Jr. *Adler's Physiology of the eye*. Ninth edition, Mosby Year Book, Inc. St. Louis,1992; 198-227
- 128- Tribble JR, Sergott RC, Spaeth GL, et al. Trabeculectomy is associated with retrobulbar hemodynamic changes. A color Doppler analysis. *Ophthalmology* 1994;101:340-51
- 129- Mistlberger A, Gruchmann M, Hitzl W, Grabner G. Pulsatile ocular blood flow in patients with pseudoexfoliation. *Int Ophthalmol*. 2001;23 :337-42.
- 130- Hollo G, Lakatos P, Farkas K. Cold pressor test and plasma endothelin-1 concentration in primary open-angle and capsular glaucoma. *J Glaucoma* 1998;7:105-10
- 131- Repo LP, Suhonen MT, Terasvirta ME, Koivisto KJ. Color Doppler imaging of the ophthalmic artery blood flow spectra of patients who have had a transient ischemic attack. Correlations with generalized iris transluminescence and pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology*. 1995 ; 102: 1199-205.
- 132- Leo P, Matti T, Terravista EM: Color doppler imaging of the ophthalmic artery blood flow spectra of patients who have had a transient ischemic attack correlation with generalized iris transluminescence and pseudoexfoliation syndrome. *Ophthalmology* 1995; 102: 1199-1205.
- 133- Yüksel N, Karabas VL, Arslan A, Demirci A, Caglar Y. Ocular hemodynamics in pseudoexfoliation syndrome and pseudoexfoliation glaucoma. *Ophthalmology*. 2001 ;108(6): 1043-9.

- 134- Martinez A, Gonzalez F, Capeans C, Perez R, Sanchez-Salario M. Dorzolamide effect on ocular blood flow. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:1270-1275
- 135- Puska P, Vesti E, Tomita G, et al. Optic disc changes in normotensive persons with unilateral exfoliation syndrome: a 3-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:457-62
- 136- Cellini M, Possati GL, Rossi A, Moretti M, Torregiani A. Pseudoexfoliation capsulae and endothelin-1 plasma levels. *Acta Ophthalmologica Scandinavica* 2000;8-9
- 137- Ocakoglu O, Koylüoglu N, Tamcelik N, Ozkan S. Psodoeksfoliasyonlu gozlerde oküler kan akimi. *T Oft Gaz* 2002;32:168-172
- 138- Spraul CW, Aman J, Lang GE, Lang GK. Effect of cataract extraction with intraocular lens implantation on hemodynamics. *J Cataract Refract Surg.* 1996 ;22:1091-6.
- 139- Rainer G, Kiss B, Dallinger S, Menapace R, Findl O, Schmetterer K, Georgopoulos M, Schmetterer L. Effect of small incision cataract surgery on ocular blood flow in cataract patients. *J Cataract Refract Surg.* 1999 ; 25:964-8.
- 140- Huber KK, Remky A. Colour Doppler imaging before and after retrobulbar anaesthesia in undergoing cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2005 ;243:1141-6.
- 141- Huber KK, Remky A. Effect of retrobulbar versus subconjunctival anaesthesia on retrobulbar hemodynamics. *Br J Ophthalmol.* 2005 ;89:719-23.
- 142- Hulbert MF, Yong YC, Pennfather PM, Moore JK(1998). Pulsatile ocular blood flow and intraocular pressure during retrobulbar injection of lignocaine; influence of additives. *J.Glaucoma* 7(6):413-6.
- 143- Hilton EJ, Hosking SL, Gherghel D, Embleton S, Cunliffe IA. Beneficial effects of small-incision cataract surgery in patients demonstrating reduced ocular blood flow characteristics. *Eye.* 2005 ;19(6):670-5.
- 144- Hopkins SD. Ocular hemodynamics in cataractous eyes; a pilot study. *Acta Ophthalmol* 1989; 191:43-48