T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

KAPALI AÇILI GLOKOMDA LENSEKTOMİ VE LENSEKTOMİ İLE KOMBİNE GONYOSİNEŞİOLİZİS CERRAHİSİNİN SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hilal Zeynep CEYLAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL-2023





T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

BEYOĞLU GÖZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

KAPALI AÇILI GLOKOMDA LENSEKTOMİ VE LENSEKTOMİ İLE KOMBİNE GONYOSİNEŞİOLİZİS CERRAHİSİNİN SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Hilal Zeynep CEYLAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Neşe ALAGÖZ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL-2023

TEŞEKKÜR

En iyi şartlarda eğitim alabilmemiz ve iyi bir göz hekimi olarak yetişmemiz için gerekli tüm imkanların bize sunulması için çalışan; her zaman bizi dinleyen ve her konuda desteğini bizden eksik etmeyen değerli hocamız Sayın Prof. Dr Muhittin Taşkapılı' ya;

Uzmanlık eğitimimiz boyunca etik yaklaşımı ve cerrahi bakış açısıyla bana ve tüm asistanlara örnek olan hem insan olarak hem de hekim olarak en iyisi olmamız için çabalayan değerli hocamız Sayın Prof. Dr. Tekin Yaşar'a;

Hasta yönetimi, etik yaklaşımı, cerrahi yeteneği ve akademik yönüyle kendine hayran bırakan, her birimizi evladı gibi görüp kollayan, öğrettikleri ile meslek hayatım boyunca yanımda hissedeceğim eğitim sorumlumuz ve hocamız Sayın Prof. Dr. Ayşe Çiğdem Altan'a;

Teorik ve cerrahi açıdan daha iyi bir göz hekimi olmamız için çabalayan, desteğini her zaman arkamızda hissettiğimiz, bulunduğu her ortamı neşelendiren değerli hocamız Prof. Dr. Özgür Artunay'a;

Bilgisi, deneyimi ve hayata bakış açısıyla örnek aldığım, cerrahi ve teorik anlamda tüm bilgisini bize sabırla aktaran, desteğini her zaman hissettiğim sevgili tez hocam, canım ablam Sayın Doç. Dr. Neşe Alagöz'e

Hasta muayene sürecinde bilgisini ve tecrübesini benimle paylaşan değerli abim Sayın Doç. Dr. İhsan Çakır ve kıymetli hocam Sayın Doç. Dr Işıl Başgil Paşaoğlu'na;

Hasta süreçlerinde bana çok yardımcı olan güler yüzlü sekreter arkadaşlarım Neşe Ceylan ve Özlem Kara'ya

Tezimin istatistiğini hazırlarken bıkmadan usanmadan yardım eden biricik arkadaşım Cem Sarı'ya

Beraber çalışmaktan büyük keyif aldığım, her zaman özveriyle çalışan ameliyathane hemşirelerimize, servis hemşirelerimize ve yardımcı sağlık personellerimize;

Uzmanlık eğitimim boyunca yanımda olan, bilgi birikimleri ve tecrübeleriyle yanımda olan tüm hocalarıma ve uzmanlarıma;

Uzmanlık eğitimim sürecinde her zaman yanımda olan, desteğini hissettiren, her anımı paylaştığım eşkıdemlerim Dr Helin Ökmen ve Dr Asena Ömeroğlu başta olmak üzere birlikte çalışmaktan sonsuz keyif aldığım tüm değerli asistan arkadaşlarıma;

Tez sürecimde ve hayatımın her anında yanımda olup bana destek olan kıymetli dostlarım Beyza Kaya ve Kayra Somay'a;

Üzerimde sonsuz emekleri olan varlıkları ile beni mutlu eden canım annem Cemile Ceylan, canım babam Kemal Ceylan'a,

Kardeşlerim oldukları için kendimi şanslı hissettiğim bu hayattaki en büyük motivasyon kaynaklarım Tahsin Ceylan, Asiye Nur Ceylan ve Meryem Serra Ceylan'a ve kedilerim Pamuk ve Fıstık'a;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Dr Hilal Zeynep CEYLAN

İSTANBUL 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....i

İÇİNDEKİLER..... iii

KISALTMALAR.....iv

ŞEKİL VE RESİMLER.....v

TABLO VE GRAFİKLER vii

ÖZET ix

ABSTRACT xi

1.GİRİŞ VE AMAÇ.....1

2. GENEL BİLGİLER 2

3. GEREÇ VE YÖNTEM……..…27

4.BULGULAR……..……34

5.TARTIŞMA……..….52

6.SONUÇLAR……..…59

7.KAYNAKÇA……61

KISALTMALAR

GİB: Göz içi basıncı

PAS: Periferik anterior sineşi

mmHg: Milimetre-cıva

µm: Mikron

PAKS: Primer açı kapanması şüphesi

PAK: Primer açı kapanması

PAKG: Primer açı kapanması glokomu

LPI: Lazer periferik iridotomi

ALPİ: Argon lazer periferik iridoplasti

GSL: Gonyosineşiolizis

mm: Milimetre

OKT: Optik koherens tomografi

UBM: Ultrason biyomikroskobi

mW: Miliwatt

kHz: Kilohertz

ml: Mililitre

GİL: Göz içi lens

EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği

RSLK: Retina Sinir Lifi Kalınlığı

ŞEKİL VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 1: Aköz sıvısının trabeküler yolla dışa akışının şematik görünümü

Şekil 2: Aköz sıvısının uveoskleral yolla dışa akışının şematik görünümü

Şekil 3: Ön kamera açısının kesitsel çizimi

Şekil 4: Trabeküler ağın sistematik organizasyonu

Şekil 5: Schlemm kanalı ve kollektör sisteminin anatomisi

Şekil 6: Açı yapıları, aköz üretimi ve pupiller blok mekanizması görünümü

Şekil 7: Shaffer derecelendirme sistemi

Resim1: Normal erişkinde ön kamara açı elemanlarının gonyoskopik görünümü

Resim 2: Gonyoskopide iridotrabeküler temas seçilmektedir. Hiçbir açı elemanı izlenmemektedir.

Resim 3: Pupil bloğu UBM görüntüsü. İrisin konveks görünümü ve iridolentiküler temas seçilmektedir.

Resim 4: Gonyoskopide çift hörgüç görünümü

Resim 5: Plato irisin UBM görünümü. Siliyer cisimlerin öne rotasyonu mevcut ve siliyer sulkus seçilmemektedir

Resim 6: Lens kemerinin ön yüzünün ön kamaraya doğru bombeliği (UBM)

Resim 7: Lens kemerinin ön kamaraya bombeliği (ön segment OKT ve gonyoskopi)

Resim 8: Akut atakla gelen bir hastada siliyer enjeksiyon ve middilate pupil, desmefold, ön kamara sığlığı

Resim 9: Gonyoskopi muayenesinde açıda sineşi görünümü

Resim 10: Middilate pupil ve glokomaflecken, stromal iris atrofisi

Resim 11: Direkt gonyolensler

Resim 12: İndirekt gonyolens (Volk 4 mirror lens)

Resim 13: Goldmann 3 aynalı indirekt gonyolens ve 3 Aynalı Volk Lens

Resim14: Lazer periferik iridotomi yapılmış bir olgunun ön segment fotoğrafı

Resim15: Argon lazer periferik iridoplasti yapılan bir olgunun ön segment fotoğrafı

Resim 16: İntraoperatif gonyoskopi: GİL implantasyonu aşamasından sonra gonyolens kullanılarak nazal kadranda açıdaki yapışıklıkların değerlendirilmesi. Tüm kadranın kapalı olduğu izlenmekte

Resim 17: Spatül ile mikroskop altında sineşi açılması

Resim 18: Gonyolens eşliğinde spatül ile sineşi açılması

Resim 19: GSL sonrası inferior kadranda gonyoskopi muayenesi (sineşinin açıldığı izleniyor)

Resim 20: GSL sonrası inferotemporal kadranda gonyoskopi muayenesi (sineşinin açıldığı izleniyor)

Resim 21. Olgunun LPİ sonrası ön segment fotoğrafı ve açı fotoğrafı. Açısının kapalı olduğu izlenmekte.

Resim 22: Olgunun cerrahi sonrası açı fotoğrafı. Açısının açık ve pigmente olduğu seçilmekte

Resim 23: Olgunun ön kamara darlığını gösteren ön segment fotoğrafı

Resim 24: Ön segment OKT ‘de cerrahi öncesi açının kapalı olduğu, cerrahi sonrasında ise açının geniş açıldığı seçilmektedir.

Resim 25: UBM görüntüsünde cerrahi öncesi açısının kapalı olduğu ve siliyer cisimlerin öne yerleşimli olduğu seçilmektedir. Cerrahi sonrası açının açıldığı görülmektedir.

TABLO VE GRAFİKLER DİZİNİ

Tablo 1. Glokom Hastalarına Ait Demografik Özellikler ve Preoperatif Bulgular

Tablo 2. Glokom Hastalarına Ait Demografik Özellikler ve Preoperatif Bulgular: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 1'deki anlamlı olanlar için)

Tablo 3. İntraoperatif Gonyoskopi Bulguları ve Yapılan GSL

Tablo 4. İntraoperatif Gonyoskopi Bulguları ve Yapılan GSL: İkili Karşılaştırmalar

Tablo 5. Erken ve Geç Dönem Yapışıklık Boyutu ve Takip Süresi

Tablo 6. Erken ve Geç Dönem Yapışıklık Boyutu ve Takip Süresi: İkili Karşılaştırmalar

Tablo 7. Komplikasyonlar

Tablo 8. Glokom hastalarında cerrahi sonrası görme keskinliğindeki değişimin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Tablo 9. Preoperatif ve Postoperatif GİB Değişiminin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 10. Preoperatif ve Postoperatif GİB Değişimi: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 9'daki anlamlı olanlar için)

Tablo 11. Son Kontrolde Preoperatif Ölçümlere Göre Sağlanan GİB Düşüş Oranı

Tablo 12. Son Kontrolde Preoperatif Ölçümlere Göre Sağlanan GİB Düşüş Oranı: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 12'deki anlamlı olanlar için)

Tablo 13. Preoperatif ve Postoperatif Kullanılan İlaç Sayısındaki Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 14. Preoperatif ve Postoperatif Kullanılan İlaç Sayısındaki Değişim: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 12'deki anlamlı olanlar için)

Tablo 15. Preoperatif ve Postoperatif RSLK Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 16. Preoperatif ve Postoperatif Ön Kamara Derinliğinde Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 17. Preoperatif ve Postoperatif Endotel Hücre Sayısındaki Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 18. Gruplardaki Başarısızlık Oranları, Ek Cerrahi İhtiyacı ve Fail Zamanları

Tablo 19. Başarısız Olguların Açısında İzlenen Yapışıklığın Boyutu, Yapılan Ek Cerrahi ve Zamanlaması

Tablo 20. Tüm Açıda Sineşisi Olup GSL Yapılamayan Olguların Demografik, Preoperatif Klinik Özellikleri ve Yapılan Ek Cerrahi

Grafik 1: Grupların dağılımı

Grafik 2. Gruplara Göre Göz İçindeki Değişimler (Sadece Medyanlar)

Grafik 3. Kaplan Meiyer Sağ Kalım Analizi

ÖZET

KAPALI AÇILI GLOKOMDA LENSEKTOMİ VE LENSEKTOMİ İLE KOMBİNE GONYOSİNEŞİOLİZİS CERRAHİSİNİN SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Açısı yapışıklıklara bağlı kapalı olan glokom hastalarında sadece lensektomi ya da lensektomiye ek olarak gonyosineşiolizis (GSL) cerrahisinin açıya ve glokom hastalığına etkisini araştırmak

Gereç ve Yöntem: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Glokom Biriminde kapalı açılı glokom nedeniyle takipli ve Mayıs 2021- Mart 2023 tarihleri arasında lensektomi veya lensektomi ile kombine GSL cerrahisi geçiren hastaların dosyaları retrospektif olarak tarandı. Preoperatif gonyoskopide açısında en az 180 derece (6 saat kadranı) sineşisi olan 98 hastanın 111 gözü çalışmaya dahil edildi. Olguların preoperatif ve cerrahi sonrası takiplerde klinik özellikleri ile operasyon notları dosyalardan kaydedildi. Olgular intraoperatif açı muayenesine göre gruplara ayrıldı. Lensektomi sonrası açısı 12 saat kadranı kapalı olup GSL yapılan olgular Grup 1; açısı 6-11 saat kadranı kapalı olup kısmi GSL yapılan olgular Grup 2; ve lensektomi sonrası açısı 6 saat kadranından az kapalı olup GSL yapılmayan olgular Grup 3 olarak sınıflandırıldı. Çalışmada yapılan cerrahi işlemin başarısı ve etkinliği değerlendirildi. Ayrıca, cerrahi yöntemin açıdaki yapışıklıklara olan etkisi araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya glokom nedeniyle lensektomi cerrahisi uygulanan 98 hastanın (52 kadın, 46 erkek, ortalama yaş 60,1±11 yıl) 111 gözü dahil edildi. Olguların medyan takip süresi 12 ay (range, 6-24 ay) idi. Olguların Grup 1, 2 ve 3'e dağılımı sırasıyla %35 (39 göz), %33 (37 göz) ve %32 (35 göz) idi. Olguların yaş ortalaması, preoperatif göz içi basıncı (GİB), kullanılan ilaç sayısı, akut atak oranı ve lenste kesafet oranı gruplar arasında farklıydı (tümü için $p<0.05$). Preoperatif açıda izlenen yapışıklık gruplarda sırasıyla medyan 12 saat kadranı, 10 saat kadranı ve 7 saat kadranı idi (Grup 1 > Grup 2 > Grup 3, $p<0.001$) Sadece lensektomi sonrası izlenen yapışıklık gruplarda sırasıyla 12 saat kadranı, 6 saat kadranı ve 0 saat kadranı idi (Grup 1 > Grup 2 > Grup 3, $p<0.001$). Lensektomiye ek olarak Grup 1 ve Grup 2'ye sırasıyla 11 saat kadranı ve 4 saat kadranı GSL uygulandı. Postoperatif dönemde açıda izlenen yapışıklık sırasıyla 6 saat kadranı, 4 saat kadranı ve 2 saat kadranıydı (Grup 1 > Grup 2 > Grup 3, $p<0.05$). Başarı oranı gruplarda sırasıyla %87 , %81 ve % 97 idi ($p=0,101$). Ek cerrahi ihtiyacı ve cerrahi zamanı bakımından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi (tümü

için p>0.05). Üç grupta da postoperatif tüm kontrollerde anlamlı düzeyde GİB düşüşü sağlandı. Cerrahi sonrası GİB düşüş oranı Grup 1'de %57, Grup 2'de %53, ve Grup 3'te %35 idi (p<0,001). Görme keskinliği her grupta preoperatif görme keskinliğine göre artmış idi (tümü için p<0.05).

Sonuç: Çalışmada kronik PAKG'nin cerrahi tedavisinde sadece lensektomiden veya lensektomiyle kombine GSL'den fayda görecek hasta gruplarının ayrı olduğu gösterildi. Lensektomi sırasında yapılan intraoperatif gonyoskopi muayenesinin uygulanacak cerrahi müdahalenin seçiminde kritik olduğu izlendi. Tüm gruplarda başarılı GİB düşüşü ve benzer cerrahi başarı elde edildi.

Anahtar kelimeler: Kapalı açılı glokom, sineşi, lensektomi, gonyosineşiolizis

ABSTRACT

COMPARİNG THE RESULTS OF LENSECTOMY AND GONİOSYNECHİOLYSİS SURGERY COMBİNED WİTH LENSECTOMY İN CLOSED-ANGLE GLAUCOMA.

Aim: To investigate the effect of lensectomy on adhesions in patients whose angle is closed due to adhesions and the effect of the procedures performed on the angle and glaucoma in patients who underwent GSL in addition to lensectomy.

Material and Method: The files of patients who were followed up for closed-angle glaucoma at the Glaucoma Unit of the Beyoğlu Eye Training and Research Hospital of the University of Health Sciences and who underwent lensectomy or GSL surgery combined with lensectomy between May 2021 and March 2023 were retrospectively scanned. 111 eyes of 98 patients with synechiae of at least 180 degrees (6 clock dials) in preoperative gonioscopy were included in the study. Clinical characteristics and operation notes of the cases during preoperative and postoperative follow-up were recorded from the files. Cases are divided into groups according to intraoperative examination. Post-lensectomy cases with their face covered for 12 clock dials and GSL performed are Group 1; Cases with a closed view of the 6-11 clock dials and partial GSL performed are Group 2; and cases whose lensectomy report angle was less than 6 clock dials off and in which GSL was not performed were classified as Group 3. The efficiency and effectiveness of the surgical procedure performed in the study were evaluated. Additionally, the effect of the surgical method on exposed adhesions was investigated.

Results: 111 eyes of 98 patients (52 women, 46 men, mean age 60.1±11 years) who underwent lensectomy surgery due to glaucoma were included in the study. The median follow-up period of the cases was 12 months (range, 6-24 months). The distribution of cases to Groups 1, 2 and 3 was 35% (39 eyes), 33% (37 eyes) and 32% (35 eyes), respectively. The mean age of the cases, preoperative intraocular pressure (IOP), number of medications used, acute attack rate and lens density rate were different between the groups ($p<0.05$ for all). The median adhesion observed at the preoperative angle was 12 clock dials, 10 clock dials and 7 clock dials in the groups, respectively (Group 1 > Group 2 > Group 3, $p<0.001$). Adhesion observed only after lensectomy was 12 clock dials, 6 clock dials and 0 clock dial in the groups, respectively. quadrant (Group 1 > Group 2 > Group 3, $p<0.001$). In addition to lensectomy, 11 clock dials and 4 clock dials of GSL were applied to Group 1 and Group 2, respectively. The adhesion observed in the angle in the postoperative period was 6 clock dials,

4 clock dials and 2 clock dials, respectively (Group 1 > Group 2 > Group 3, $p<0.05$). The success rate was 87%, 81% and 97% in the groups, respectively ($p = 0.101$). No significant difference was observed between the groups in terms of the need for additional surgery and surgery time ($p>0.05$ for all). Significant IOP reduction was achieved in all postoperative controls in all three groups. The IOP reduction rate after surgery was 57% in Group 1, 53% in Group 2, and 35% in Group 3 ($p<0.001$). Visual acuity was increased compared to preoperative visual acuity in each group ($p<0.05$ for all).

Conclusion: The study showed that there were separate groups of patients who would benefit from lensectomy alone or GSL combined with lensectomy in the surgical treatment of chronic PACG. It was observed that the intraoperative gonioscopy examination performed during lensectomy was critical in the selection of the surgical intervention to be applied. Successful IOP reduction and similar surgical success were achieved in all groups.

Keywords: Closed angle glaucoma, synechiae, lensectomy, goniosynechiolysis

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Glokom retina ganglion hücrelerinin ilerleyici dejenerasyonu ile karakterize edilen bir optik nöropatidir. Optik sinire zarar verebilen ve tedavi edilmediği takdirde görme kaybına ve hatta körlüğe yol açabilen bir kronik hastalıktır. Bu sinirlerin dejenerasyonu, optik diskin karakteristik bir görünümü olan çukurlaşma ve görme kaybıyla sonuçlanır. Genellikle artan göz içi basıncı (GİB) ile ilişkilidir, ancak tüm glokom vakalarında yüksek basınç görülmez.[1] Glokom şiddetli olana kadar ya da ileri evre olana kadar semptomsuz kalabilir, bu da etkilenen bireylerin sayısının bu hastalığa sahip olduğu bilinen hasta sayıdan çok daha yüksek olduğu anlamına gelir. Bu yüzden erken tanı ve tedavi hastalığın ilerlemesini önlemek için çok önemlidir.[2]

Glokom açık açılı glokom ve kapalı açılı glokom olmak üzere 2 sınıfa ayrılmaktadır. Açının kapalı veya açık olmasına göre planlanan tedavi değişmektedir.[1] Açı kapanması tanımı altında tümü iridotrabeküler temasın varlığı ile karakterize edilen farklı klinik durumlar gruplandırılmıştır. Bu temas apozisyonel ya da sineşiyel olabilir ve çeşitli mekanizmalardan kaynaklanabilmektedir. Doğru tedaviyi oluşturmak amacıyla açı kapanmasının altında yatan anatomiyi ve patofizyolojiyi belirlemek için gonyoskopi önemlidir. En yaygın olarak uygulanan gonyoskopi yöntemi, aynalı merceklerin kullanıldığı yöntemdir. Bu teknik, kapalı açının apozisyonel kapanmaya mı yoksa sineşiyel kapanmaya mı sahip olduğunu belirlemek için faydalıdır. [3]

Glokom tedavisinin temel hedefi kanıtlanmış tedavi yöntemi olmaya devam GİB‘in düşürülmesidir. Hedef GİB; tedavi öncesi GİB, optik sinir hasarı, görme alanı defekti ve yaş dahil olmak üzere bir dizi faktöre göre belirlenir. Tedavide ilk başvurulan yöntemler medikal tedavi ve lazer tedavisidir. Ancak hedeflenen basınca ulaşılamadığında veya tedavi yetersiz kaldığında cerrahi tedavi planlanması gerekebilir. [4] Kapalı açılı glokomda lensektomi ameliyatı sık uygulanan bir yöntemdir. Lens yer kaplayarak ön kamerayı daraltıp açıda kapanmaya neden olmaktadır. Lensin alınıp yerine yapay merceğin konulması ile dar olan açı açılabilmektedir.[5] Eğer açıda yapışıklıklar mevcutsa lensektomi yöntemi ile beraber açıdaki yapışıklıkların açılması, yani gonyosineşiolizis (GSL) daha etkin bir yöntem olarak düşünülmektedir. Bu prosedür, periferik anterior sineşiyi (PAS) trabeküler ağ örgüsünden bir spatül veya mikroforseps kullanarak fiziksel olarak ayırır. Açı kapalı kaldıkça açıdaki

yapışıklıklar artmaktadır. Bu da aköz sıvının geçişini zorlaştırmaktadır.[6] Kapalı açılı glokomda lensektomi sonrası açının açılacağı varsayılmaktadır. Ancak açıda yapışıklıklar gelişen olgularda açı yine de kapalı kalabilir. Bu tür olgularda lensektomiye ek olarak yapılan GSL, cerrahini başarıyı arttırması beklenebilir.

Biz bu çalışmada açısı yapışıklıklara bağlı kapalı olan glokom hastalarında sadece lensektomi ya da lensektomiye ek olarak gonyosineşiolizis (GSL) cerrahisinin açıya ve glokom hastalığına etkisini araştırmak hedefledik.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 GLOKOMUN TANIMI VE EPİDEMİYOLOJİSİ

Glokom terimi antik Yunan'da glaukos'tan türetilmiş olup iris rengini tanımlayan mavi, yeşil veya açık gri anlamına gelmektedir.[7] Her ne kadar glaukos ve ilgili terimler iris rengini tanımlasa da, bu renklerden hangisinin amaçlandığı konusunda bazı tartışmalar vardır. M.Ö 8. yüzyılda sağlıklı irislerde göz rengini tanımlarken; M.Ö 4. yüzyılda hastalıklı gözlerde iris rengini tanımlayan bir terim olmuştur.[8] Daha sonraki yüzyıllarda Hipokrat'ın yazılarında da katarakt gibi körlüğe sebep olan hastalıkları ifade etmek için kullanılmıştır. [9] Glokomun yüksek göz içi basıncı ile ilişkilendirilmesi ilk defa 10. yüzyılda Arap metinlerinde görülürken[7], ayrı bir hastalık olarak ilk defa 19. Yüzyılda William Mackenzie'nin çalışmalarında bahsedilmiştir.[10]

Glokom retina ganglion hücrelerinin ilerleyici dejenerasyonu ile karakterize bir optik nöropatidir. Sinir dejenerasyonu, optik diskin karakteristik bir görünümü olan çukurlaşma ve görme kaybıyla sonuçlanır.[1] Glokomun biyolojik temeli tam olarak anlaşılamamıştır ve ilerlemesinde majör risk faktörü olarak yüksek GİB tanımlanmıştır. Ancak tüm gözlerde yüksek GİB izlenmez ve ilişkili diğer faktörler de tanımlanmıştır.[11] Glokom, dünya çapında geri dönüşü olmayan görme kaybının en sık ve körlüğün ikinci önde gelen nedenidir.[12] 40-80 yaş arası bireylerde glokom prevalansının % 3,5 olduğu düşünülmektedir. Nüfustaki yaşlı kişilerin sayısının ve oranının artmasıyla birlikte, 2040 yılında 111,8 milyon kişinin glokom hastası olacağı öngörülmektedir. Bu tahminler glokom taraması, tedavisi ve ilgili halk sağlığı stratejilerinin tasarımlarına rehberlik etmede önemlidir.[13] Mevcut tedaviler görme alanındaki glokomatöz hasarı tersine çevirememekte; ancak erken tanı ve tedavi ile hastalığın ilerlemesini önlenebilmektedir. Çoğu durumda glokom, yaşam boyu tedavi gerektiren kronik bir hastalıktır.[12]

2.2 GLOKOMUN PATOFİZYOLOJİSİ

Glokom, optik diskin çukurlaşması, retinal ganglion hücrelerinin apoptotik dejenerasyonu ve buna karşılık gelen görme alanı kaybı ile karakterize bir grup ilerleyici optik nöropatiyi ifade etmektedir. Retinal ganglion hücreleri, fotoreseptörlerden aldığı uyarıyı görme sinirini oluşturan aksonlar aracılığıyla beyindeki ilgili merkeze ileten santral sinir sistemi nöronlarıdır. Optik disk, retinal ganglion hücre aksonlarının birleştiği, 90 derecelik bir dönüş yaptığı ve sklera ve lamina kribrozadan geçerek optik sinir olarak çıktığı yerdir. Cup ya da çukurluk, optik diskin ortasındaki çöküntüdür. Glokomda, lamina kribroza hasarı ve retinal ganglion hücre aksonlarının kaybı nedeniyle çukurluğun ilerleyici genişlemesi meydana gelir.[14] Glokomun patolojik mekanizmasının büyük ölçüde, yüksek GİB'in neden olduğu lamina kribrozanın geri dönüşümsüz deformasyonuyla ilgili olduğu düşünülür. Yüksek GİB, düşük perfüzyon basıncı ya da düşük beyin omurilik sıvısı (BOS) basıncı gradient farkına yol açar ve böylece lamina kribrozada yapısal değişikliğe, yeniden şekillenmeye, aksonal iletinin bozulmasıyla sonuçlanan papiller hipoperfüzyona sebep olur. Lamina kribrozadan geçen optik sinirlerin hasar görmesine neden olan ve daha sonra görme alanı kusurlarını tetikleyen de bu deformasyondur. Bu nedenle lamina kribrozanın deformasyonu glokom gelişiminin seyrinde anahtar rol oynar.[15]

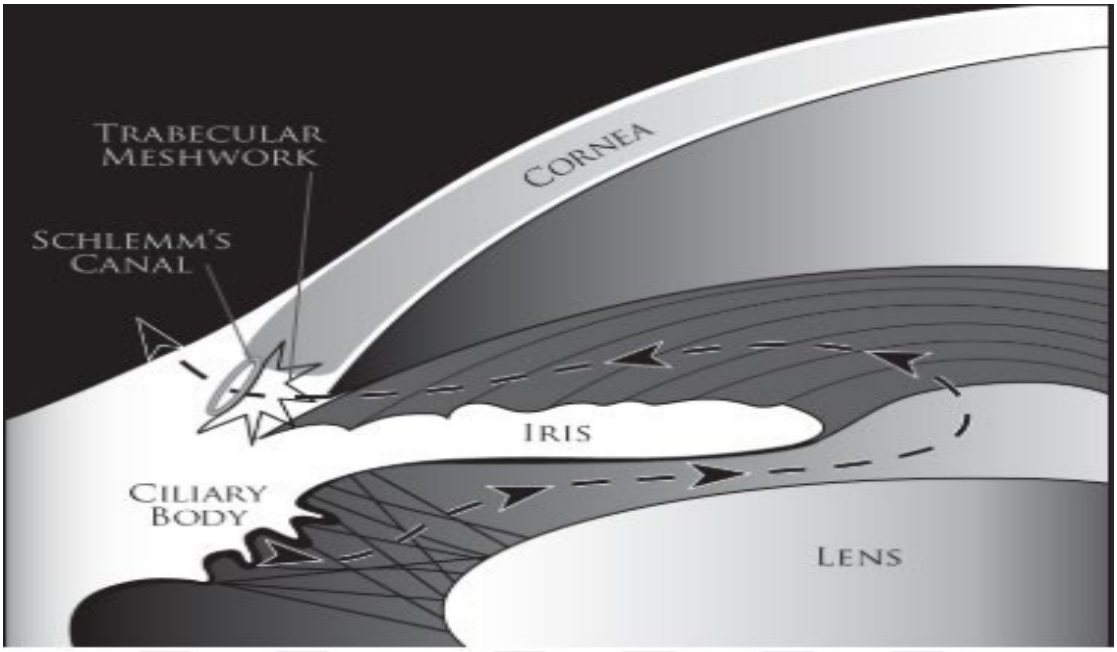
Glokom çok faktörlü bir hastalık sürecidir ve patogenezi tam olarak anlaşılamamıştır.[14] Yüksek GİB, glokomun gelişimi ve ilerlemesi için en önemli risk faktörlerinden biridir. Pek çok epidemiyolojik çalışma, farklı popülasyonlarda GİB'in fiziksel ve sosyodemografik faktörlerle ilişkisini incelemiş ve bu faktörlerin yaklaşık %10'luk bir orandan sorumlu olduğu gösterilmiştir.[16] Her ne kadar GİB'in rolüne daha çok dikkat edilse de, anormal oküler perfüzyon, lamina kribrozanın anormal yapısal duyarlılığı, düşük kafa içi basıncı, otoimmünite ve mitokondriyal fonksiyon bozukluğu gibi diğer faktörler de söz konusu olabilir. Normal GİB'in üst sınırı sıklıkla 21 mm Hg olarak tanımlansa da glokomlu hastaların büyük bir kısmında GİB bundan daha düşüktür ve bu durumun tersi olarak da GİB'i yüksek olan hastaların hepsinde glokom gelişmez. Yüksek GİB glokomda önemli bir rol oynasa da tanımlayıcı bir kriter değildir.

Optik sinirin perfüzyon azlığı da hastalığın gelişimine ve ilerlemesine katkıda bulunabilir. Oküler perfüzyon basıncı 2/3 (arteriyel basınç -GİB') formülüyle hesaplanır ve sistemik kan basıncı ile GİB arasındaki farkı yansıtır. Vasküler teoride azalan kan akımı aksonların fizyolojisi için gerekli besin maddelerinin taşınmasını engeller. Vasküler yetmezlik

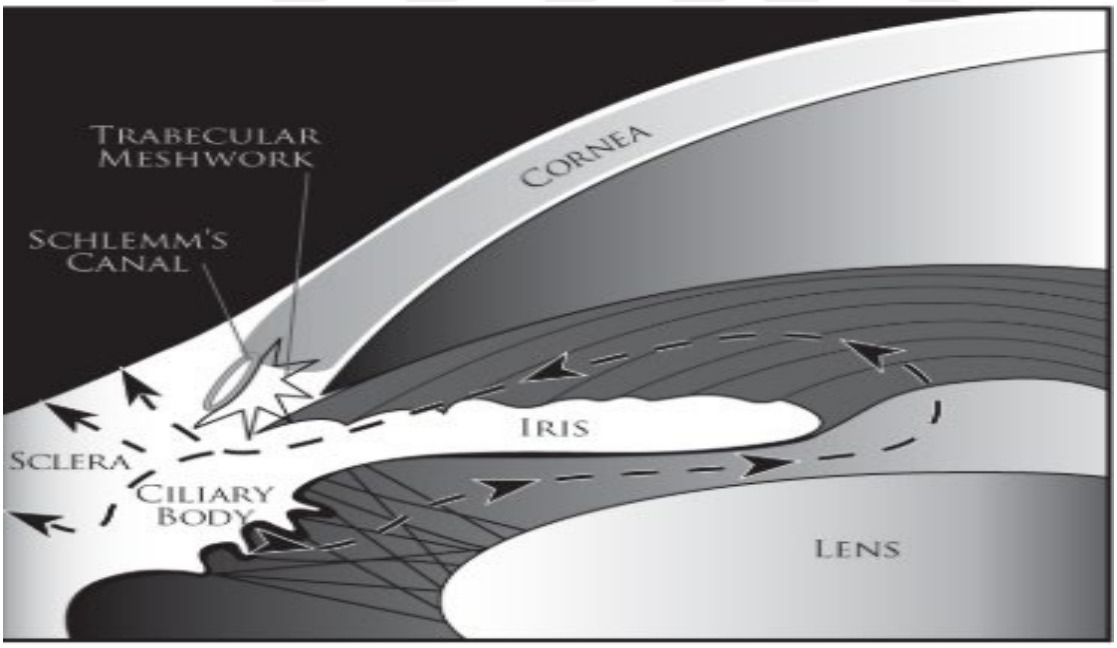
uzadıkça, optik sinir başında hızlı ortograd ve retrograd aksonal taşınma azalır Ganglion hücreleri, ciddi taşıma blokajını tolere edemez ve ardından akson ölümü meydana gelir. Sistemik hipotansiyon ve anormal vasküler direnç sorumlu başlıca mekanizmalardır.[15]Topluma dayalı araştırmalarda, düşük oküler perfüzyon basıncının glokom ve glokomun gelişmesi açısından bir risk faktörü olduğu belirlenmiştir. Diğer çalışmalar, düşük oküler perfüzyon basıncının hastalığın kötüleşmesi açısından bağımsız bir risk faktörü olduğunu göstermiştir. Buna göre şiddetli glokomlu hastalarda sistemik hipertansiyonun aşırı agresif tedavisinden kaçınılmalıdır.[14] Optik diskin basınç hassasiyetinin önemi, %25'lik bir basınç azalmasının glokom progresyonu riskini %50 oranında azalttığı gerçeğiyle de vurgulanır.[17] Migren, Raynaud fenomeni, primer vasküler disregülasyon, periferik arteriyel sertlik, yüksek veya düşük sistolik ve diyastolik kan basıncı, oküler perfüzyon basıncı düşüklüğü gibi vasküler patolojiler de önemli rol oynar. İleri yaş, yüksek miyopi, aile öyküsü ve etnik köken diğer risk faktörleri arasında tanımlanır.[12]

2.3 NORMAL GÖZ İÇİ BASINCI, AKÖZ SIVI DİNAMİĞİ

Aköz sıvı siliyer cismin nonpigmente epiteli tarafından üretilir. Ortalama aköz sıvı üretim hızı genç erişkinde 2,9 µL /dk , 80 yaş ve üzerinde de 2.2 µL/dk'dır**.** Üretim hızı her 10 senede %2.4 azalır. Aköz sıvının salgılanması ve bu sıvının dışa akımının sağlanması arasındaki denge GİB'in normal aralıkta tutulması için önemlidir. Sağlıklı bir gözde, üretim ve dışa akım arasındaki denge GİB'in ortalama 15 mmHg değerinde kalmasını sağlar.[18]. Aköz sıvı siliyer cismin nonpigmente epiteli tarafından üretilir, pupil aralığından ön kamaraya geçer ve iki farklı yolla ön kamarayı terk eder. Aköz sıvının dışa akımında ilk yol, geleneksel yol olarak da bilinen aköz sıvının %40 ila %96'sını taşıyan trabeküler ağdır (Şekil 1). Geleneksel olmayan yol olarak tanımlanan ikinci yol ise uveoskleral yoldur(Şekil 2).[19] İnsanlarda aköz sıvının dışa akımında direncin %75'i trabeküler ağdan kaynaklanmaktadır. Trabeküler ağın jusktakanaliküler kısmı direncin ana bölgesidir.[18] Direncin %25'i Schlemm kanalının ilerisinde oluşur.[20] Uveoskleral çıkış yolu, göz içi basıncından nispeten bağımsızdır ve uveoskleral yolla gözden çıkan aköz sıvının oranı yaşla birlikte azalır.[18]



Şekil 1: Aköz sıvısının trabeküler yolla dışa akışının şematik görünümü [18]



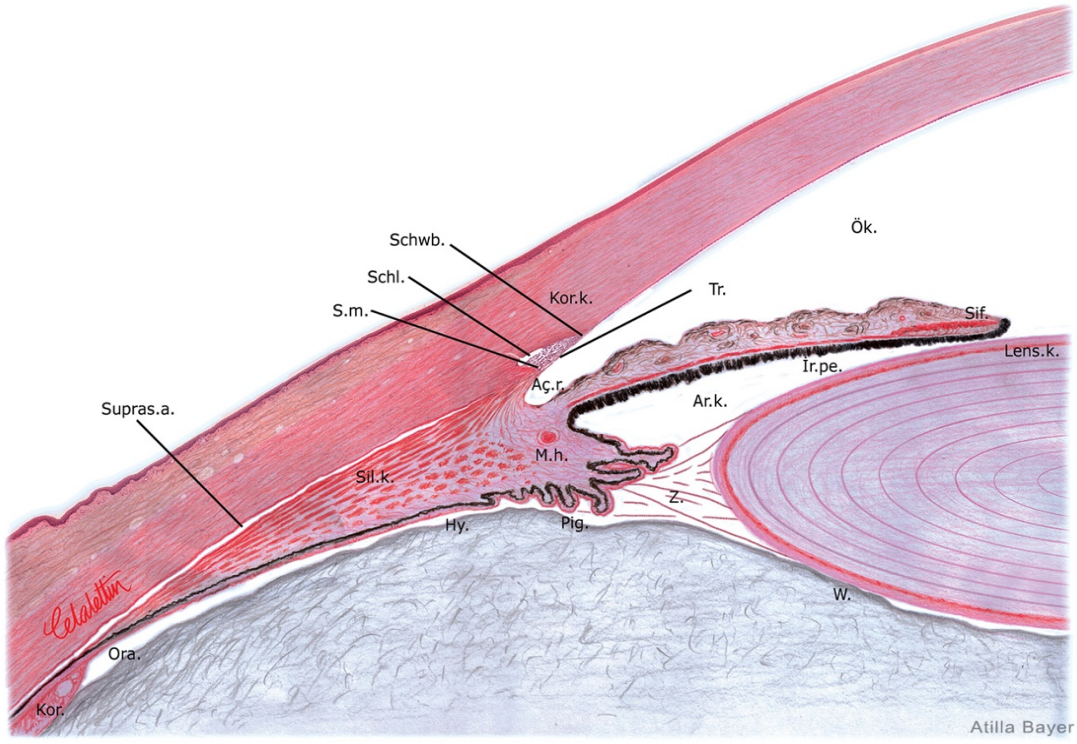
Şekil 2: Aköz sıvısının uveoskleral yolla dışa akışının şematik görünümü [18]

2.4 ÖN KAMARA AÇISININ ANATOMİSİ

İris kökü ile periferik korneanın bileştiği yere iridokorneal açı (ön kamara açısı) denilmektedir. Bu açı aköz sıvının ön kamaradan toplayıcı kanallar ve episkleral venler aracılığıyla dolaşıma katıldığı önemli bir anatomik yapıdır.

Önden arkaya ön kamara açısını oluşturan anatomik yapılar:(Şekil 3)

- Schwalbe çizgisi
- Trabeküler ağ ve Schlemm kanalı
- Skleral mahmuz
- Siliyer bant
- İris kökü



Şekil 3 : Ön kamara açısının kesitsel çizimi [21]

2.4.1 Schwalbe çizgisi

Schwalbe çizgisi; açıda en önde yer alır, korneanın ve descement zarının periferde incelerek sonlandığı yerdir. Kornea endoteli ile trabeküler ağ arasında yer alan 50 ila 150

mikron (μm) genişliğinde bir geçiş bölgesidir. Kollajen liflerinin oluşturduğu hafif kabarık bir hattır. Trabeküler ağın ön sınırını belirler.[22]

2.4.2 Trabeküler ağ

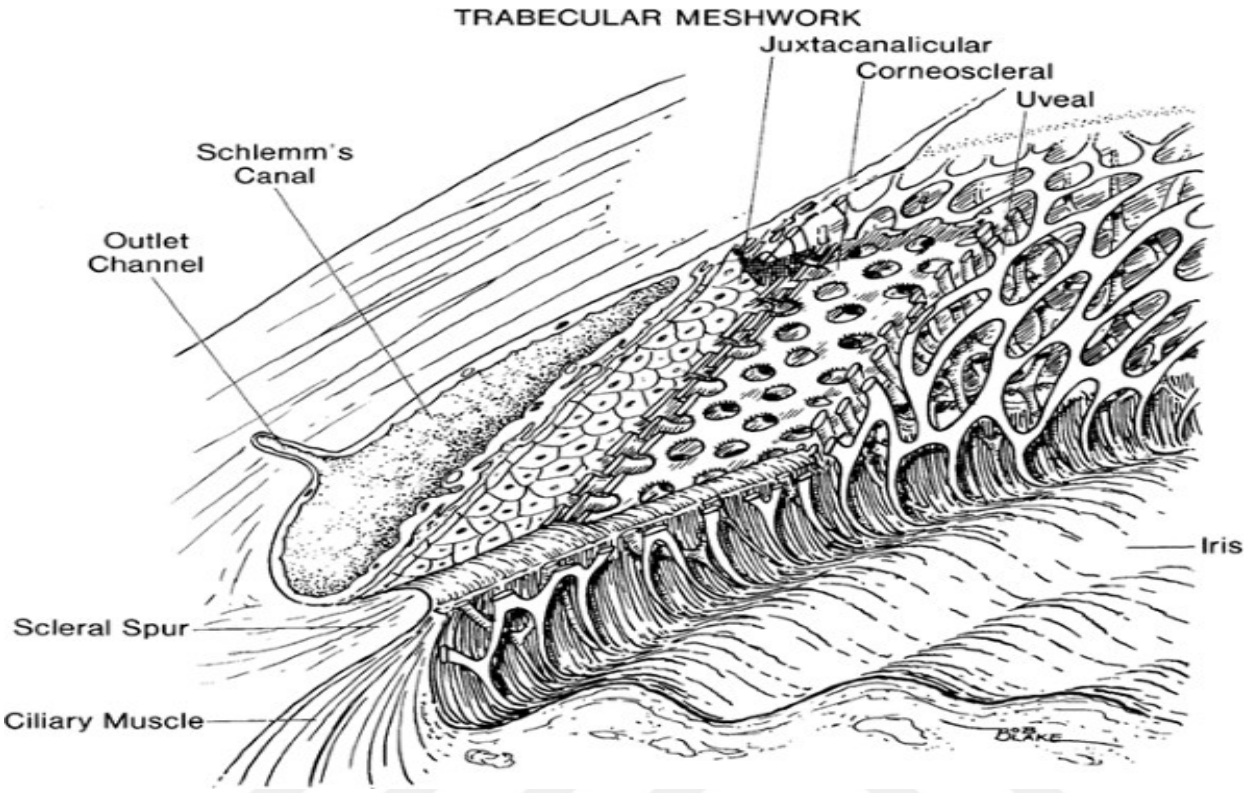
Trabeküler ağ, skleral mahmuz ile Schwalbe çizgisi arasında yer alır. Trabeküler ağın büyük bir kısmı skleral sulkus içinde bulunur ve aköz sıvının yaklaşık %90'ı ön kamarayı trabeküler ağdan Schlemm kanalına geçerek terk eder. Schlemm kanalından da skleral, episkleral ve konjonktival venlere doğru akar. Bu akış basınca bağlıdır ve göz içi basıncı arttıkça artar. Sıvının bu yolla dışarı çıkabilmesi için göz içi basıncının episkleral venöz basınçtan yüksek olması gerekir.[22]

Trabeküler ağ 3 farklı yapıdan oluşur ve bunlar şunlardır[23](Şekil 4):

a) Uveal ağ: Aköz ile komşuluk halinde olan en içteki kısımdır. Genişlikleri 25-75 μm arasında değişen endotelle kaplı kollajen demetlerinden oluşan yapıdır.[23] İris kökü ve siliyer cisimden periferik korneaya uzanıp siliyer cismin ön yüzünü ve skleral mahmuzu örter. Dışa akım direncine bir katkı sağlamaz.[18]

b) Korneoskleral ağ: Trabeküler ağın büyük bir kısmını oluşturan skleral mahmuzdan skleral sulkusun ön duvarına kadar uzanan merkezi tabakadır. Eliptik açıklıkları olan 5- 50 μm'lik porlarla delinmiş, endotel ile kaplı kollajen lifinden oluşan bir tabakadır. Schlemm kanalına yaklaştıkça eliptik açıklıklar da küçülür. Uveal ağ gibi dışa akıma karşı bir direnç oluşturmaz.[22]

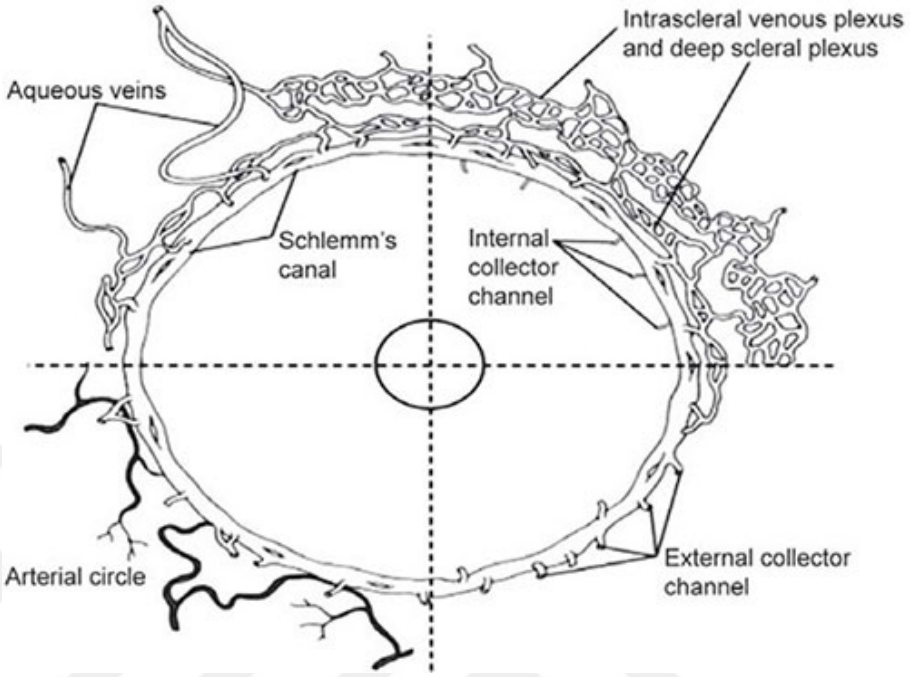
c) Jukstakanaliküler ağ: Trabeküler ağın en derin kısmında yer alıp Schlemm kanalına girmeden önce aköz sıvının geçtiği son tabakadır. Histolojik yapısı diğer iki tabakadan farklıdır.[24]Jukstakanaliküler ağın bir tarafında trabeküler endotel, diğer tarafında Schlemm kanalı endoteli bulunur. Bu endotel katmanları arasında gevşek bir bağ dokusu bulunur.[22] Ağın dış kısmındaki endotel 15 - 20 nm aralıklarla yerleştirilmiş ve bağlantı kompleksleri ile bağlanmış sürekli bir hücre katmanından oluşur. Bu hücrelerde 0,5 - 2 μm çapında ve Schlemm kanalının iç duvarından akışa izin veren gözenekler mevcuttur.[24] Bu gözenekli yapı posteriora doğru azalır.[25] Jukstakanaliküler ağ aköz sıvının dışa direncinin en fazla olduğu bölümdür.[24]



Şekil 4: Trabeküler ağın sistematik organizasyonu [24]

2.4.3 Schlemm Kanalı

Schlemm kanalı, skleranın içinde yer alan trabeküler ağı çevreleyen, çapı 190-370 µm arasında değişen ve iç yüzü endotel hücreleri ile kaplı lenfatik damar benzeri bir kanaldır. Ön kamara ile dolaşım sistemi arasındaki bağlantıyı sağlar. İç duvar endotelinde geniş vakuoller içeren porlar bulunur ve bu porlar jukstakanaliküler dokuyu kanal ile bağlar. Bu dev vakuoller basınç duyarlıdır. Göz içi basıncı arttığında vakuollerin sayısı ve boyutu artar, GİB düştüğünde ise tam tersi sayıları ve boyutları azalır. Dış duvar endoteli ise daha düz bir yapıya sahiptir ve myozin içerir.[26] Schlemm kanalı dış yüzeyinden çıkan 25-30 kollektör kanal ile aköz sıvının drenajını gerçekleştirir(Şekil 5). Kollektör kanallar intraskleral ve episkleral venlere açılır. Aköz sıvının ön kamaradan Schlemm kanalına dolması için Schlemm kanalının basıncının ön kamaradan düşük olması gerekir. Bu da episkleral venlerdeki ve göz içindeki basınca bağlıdır.[27]



Şekil 5: Schlemm kanalı ve kollektör sisteminin anatomisi[28]

2.4.4 Skleral mahmuz

Ön kamaraya doğru hafif kabarıklık yapan gonyoskopide parlak beyaz ya da sarı renkte görülen trabeküler ağın arka sınırında yer alan bir yapıdır. Limbusa paralel seyreden kollajen liflerden oluşur. Skleral oluğun arka duvarını oluşturur ve arkada siliyer kas liflerine önde ise korneoskleral trabeküler ağa yapışmaktadır. Siliyer cismin longitudinal kası skleral mahmuzu çekerek trabeküler ağı açar. Skleral mahmuzun sağladığı yapısal bütünlük ile siliyer kas Schlemm kanalının çökmesini önler.[22]

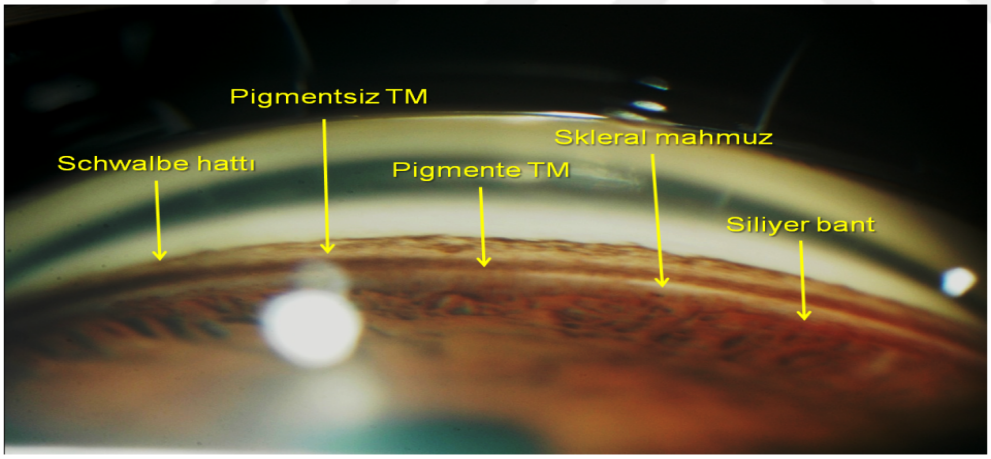
2.4.5 Siliyer bant

Siliyer cismin ön yüzüdür ve kas, kan damarları ve epitelden oluşur. İris kökü ile skleral mahmuz arasında yer alır. Siliyer cisim, skleral mahmuzun arkasına yapışır ve bu gerçek anlamda yapışıklık yaptığı tek bölgedir. Siliyer kas longitudinal, sirküler ve radyal liflerden oluşur. Sirküler kaslar akomodasyondan sorumluyken longitudinal kaslar trabeküler ağı ve Schlemm kanalını açarak aköz sıvının dışa akımını ayarlar. İrisin yerleşim düzeyine ve açısına göre ön kamarada görünen siliyer bant genişliği değişir. Bu bant gonyoskopide gri-kahve renkte görülür. Miyoplarda daha geniş iken hipermetroplarda daha dar izlenir.[22]

2.4.6 İris kökü

İrisin sonlandığı yerdir ve ön kamara açısının en arkasında yer alır. Bazen siliyer cisme, skleral mahmuza ve trabeküler ağ üzerine ince uzantılar gönderirir.[22]

Normal erişkinde ön kamara açı elemanlarının gonyoskopik görünümü Resim 1'de özetlenmiştir .



Resim1: Normal erişkinde ön kamara açı elemanlarının gonyoskopik görünümü[29]

2.5 GLOKOMUN SINIFLANDIRILMASI

Avrupa Glokom Cemiyeti'nin yayınladığı sınıflama aşağıdaki gibidir.[30]

A. Primer Konjenital / Çocukluk Çağı Glokomları

Primer konjenital glokom nadir görülen bir hastalıktır ancak çocuğun tüm yaşamı boyunca gelişimini ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler. Erken teşhis ve uygun tedavi çok önemlidir. Cerrahi tedavi her zaman gereklidir.[30]

1. Primer Konjenital Glokom (0-2 yaş)
2. Geç Başlangıçlı Çocukluk Çağı Açık Açılı Glokomu/Erken Juvenil Glokom (2 yıl-Puberte)
3. Sekonder Çocukluk Çağı Glokomları

A. Primer Açık Açılı Glokom

Açık açılı glokomlar, diğer oküler hastalık veya konjenital anomalilerin yokluğunda, optik sinir başı ve retina sinir lifi tabakasında ortak karakteristik morfolojik değişikliklere sahip olan, kronik, ilerleyici optik nöropatilerdir.

1. Primer Açık Açılı Glokom / Yüksek Basınçlı Glokom
2. Primer Açık Açılı Glokom / Normal Basınçlı Glokom
3. Primer Juvenil Glokom
4. Primer Açık Açılı Glokom Şüphesi
5. Okuler Hipertansiyon

B. Sekonder Açık Açılı Glokom

Altta yattan çeşitli etkenlerin sebep olduğu açının açık, GİB'in yüksek, glokomatöz optik disk hasarı ve görme alanı defekti ile karakterize klinik tablolardır.

1. Oküler Hastalıklardan Kaynaklanan Sekonder Açık Açılı Glokom
2. İatrojenik Sekonder Açık Açılı Glokom
3. Ekstrabulber Hastalıklara Sekonder Açık Açılı Glokom

C. Primer Kapalı Açılı Glokom

1. Primer Açı Kapanması Şüphesi
2. Akut Açı Kapanması
3. İntermitant Açı Kapanması
4. Kronik Açı Kapanması

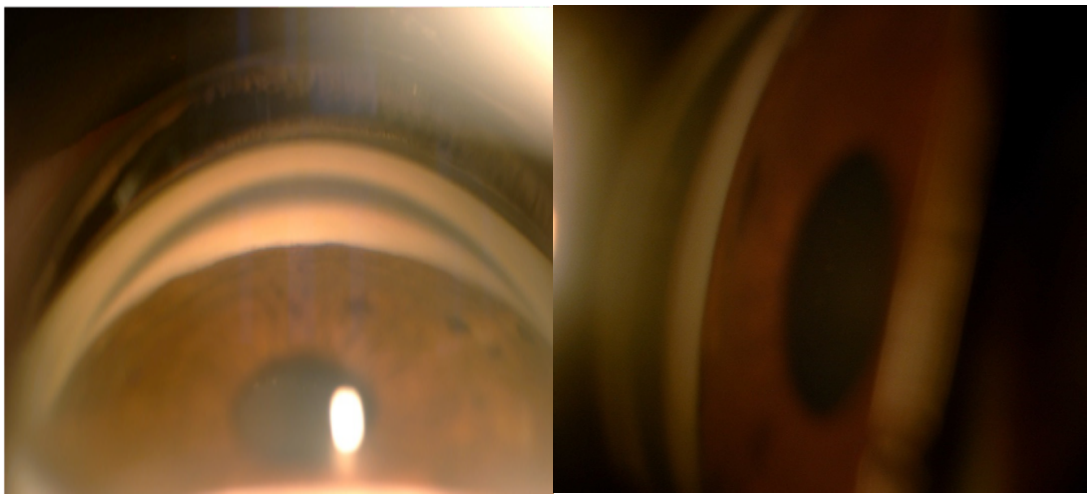
5. Post Akut Açı Kapanması Atağı

D. Sekonder Kapalı Açılı Glokom

1. Pupiller Bloğun Eşlik Ettiği Sekonder Kapalı Açı
2. Pupiller Blok Olmaksızın Öne Çekme Mekanizmalı Sekonder Kapalı Açı
3. Pupiller Blok Olmaksızın Arkadan İtme Mekanizmalı Sekonder Kapalı Açı

2.6 PRİMER KAPALI AÇILI GLOKOMLAR

Açı kapanması iridotrabeküler temasın varlığıyla tanımlanır (Resim 2). Sekonder bir nedenin eşlik etmediği anatomik yatkınlıktan kaynaklanır. Üveit, travma, geçirilmiş cerrahi gibi teması arttıracak göz hastalıklarının olmaması önemlidir. Açı kapanması apozisyonel veya sineşiyel olabilir. Primer açı kapanması klinik yönetimi açısından tek bir hastalık olarak kabul edilir ancak farklı mekanizmaların çeşitli derecelerde etki ettiği bir hastalıktır. Etnik köken açı kapanmasına duyarlılığı arttıran ana faktörlerden biridir. İleri yaş, kadın cinsiyet, aile hikayesi, kısa aksiyel uzunluk, hipermetropi, ön kamara sığlığı diğer risk faktörlerindendir.[30]

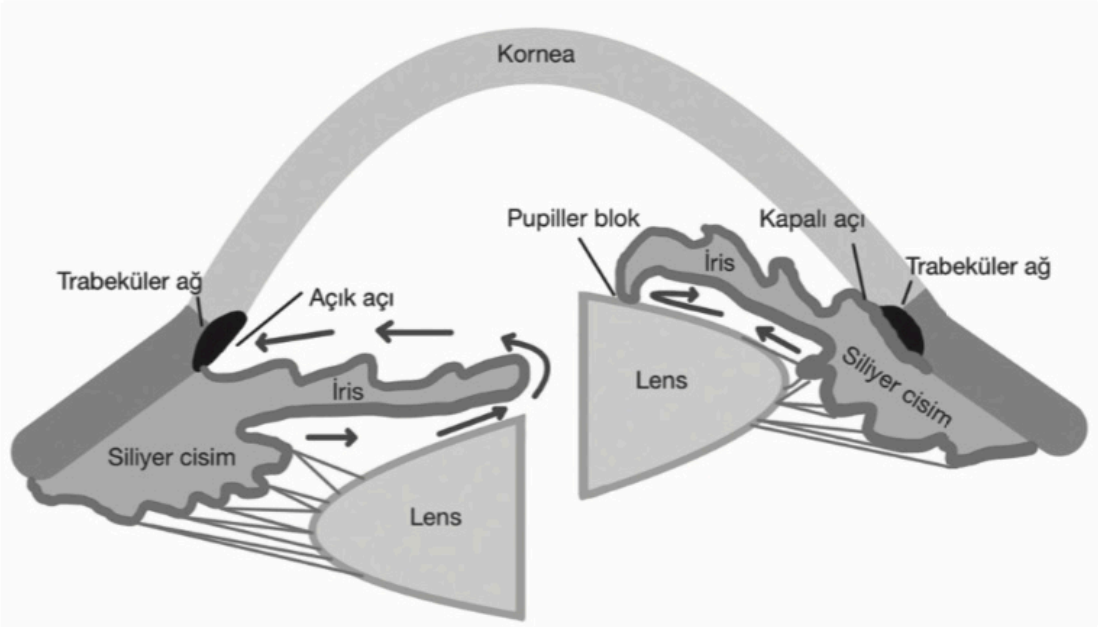


Resim 2: Gonyoskopide iridotrabeküler temas seçilmektedir. Hiçbir açı elemanı izlenmemektedir.

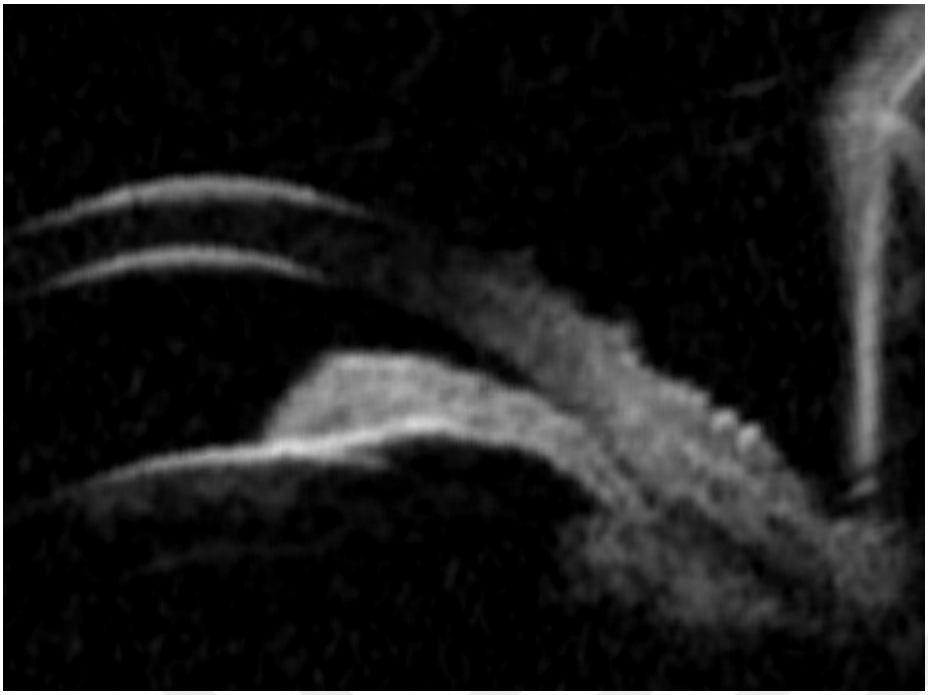
Primer açı kapanması hastalığını klinik olarak; primer açı kapanması şüphesi (PAKS), primer açı kapanması (PAK) ve primer açı kapanması glokomu (PAKG)

olarak sınıflandırabiliriz. PAKS, 180 derece ve üzeri iridotrabeküler temas mevcut olup PAS'ın izlenmediği ve normal GİB, glokomatöz optik disk varlığının ve görme alanı defektinin olmadığı klinik tablodur. PAK, PAS ve/veya GİB artışına neden olan iridotrabeküler temasın görüldüğü ancak glokomatöz optik disk varlığının ve görme alanı defektinin olmadığı klinik tablodur. PAKG, glokomatöz optik nöropatiye neden olan iridotrabeküler temasın mevcut olduğu görme alanı defektinin olduğu klinik tablodur.[31]

Açı kapanmasına neden olan çeşitli mekanizmalar tanımlanmıştır. Bunlar rölatif pupil bloğu, plato iris konfigürasyonu (siliyer cisim anomalisi) ve lens ile ilişkili mekanizmalardır. Bu mekanizmalar aynı gözde genellikle bir arada bulunur ve açı kapanmasına farklı derecelerde katkıda bulunurlar. Çoğu zaman bir mekanizma baskındır.[31] Pupiller blok, primer açı kapanması vakalarının yaklaşık %75'inde baskın mekanizmadır. Pupil bloğu, arka kamaradan pupil boyunca ön kamaraya aköz akışının engellendiği ve arka kamaradaki basıncın ön kamaradaki basınçtan daha yüksek olmasına neden olan iris ile lens arasındaki temastan kaynaklanır (Şekil 6). Sonuç olarak periferik iris öne doğru itilir ve trabeküler ağ ve/veya periferik kornea ile temas eder ve böylece apozisyonel açı kapanması gelişir. Basınç artıkça bu temas artar ve zamanla bu bölgelerde PAS gelişebilir.[32]

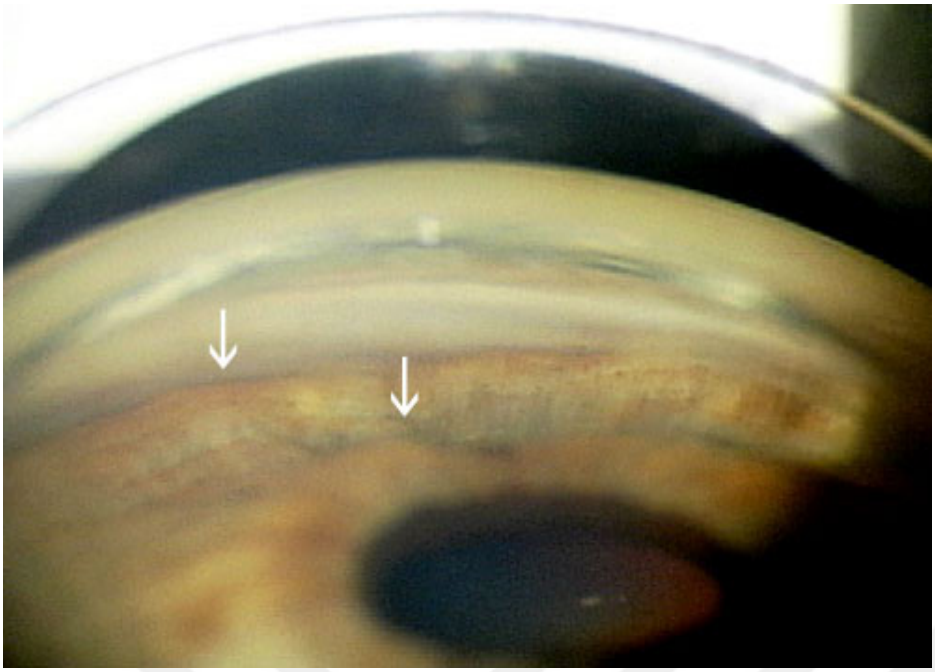


Şekil 6: Açı yapıları, aköz üretimi ve pupiller blok mekanizması görünümü [33]

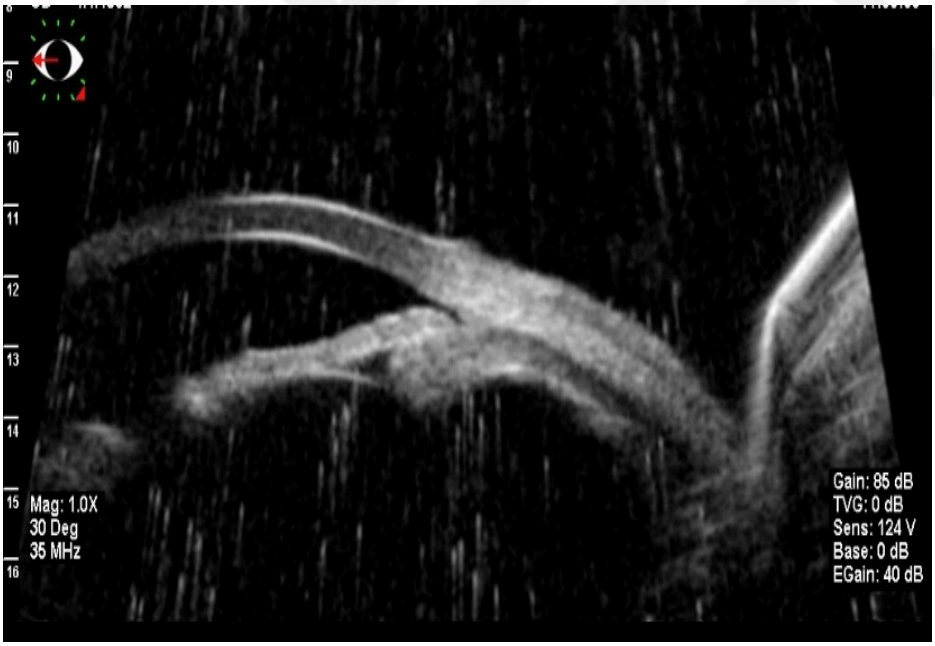


Resim 3: Pupil bloğu UBM görüntüsü. İrisin konveks görünümü ve iridolentiküler temas seçilmektedir.

Plato iris konfigürasyonu, periferik irisin trabeküler ağ ile temas etmesini sağlayan iris ve siliyer cismin anatomik bir varyasyonudur. [35]Siliyer cisim büyük ve öne doğru yerleşimli, iris ise periferde daha kalındır. Bu konfigürasyonda öne yerleşimli ve büyük siliyer cisim iris kökünü sıkıştırır. Plato iris sendromu ise periferik iridotomi yapılmış olmasına rağmen iridokorneal açının kapalı kalmasıyla tanımlanır. Bu hastalarda iris santralde düzdür, perifere doğru ise konveksliği artmaktadır (Resim 3). Diğer açı kapanması mekanizmalarından farklı olarak bu gözlerde ön kamara derinliği normal izlenir. Pupiller blok iridotomi ile düzeltilirken anatomik olarak farklılığın bulunduğu plato iris sendromu iridotomi ile düzelmez.[31] Tanısında indentasyonlu gonyoskopide görülen çift hörgüç bulgusu (Resim 4) ile ultrasonik biyomikroskopide (UBM) izlenen geniş ve öne yerleşimli siliyer cisimler ile siliyer sulkusun yokluğu önemlidir (Resim 5).



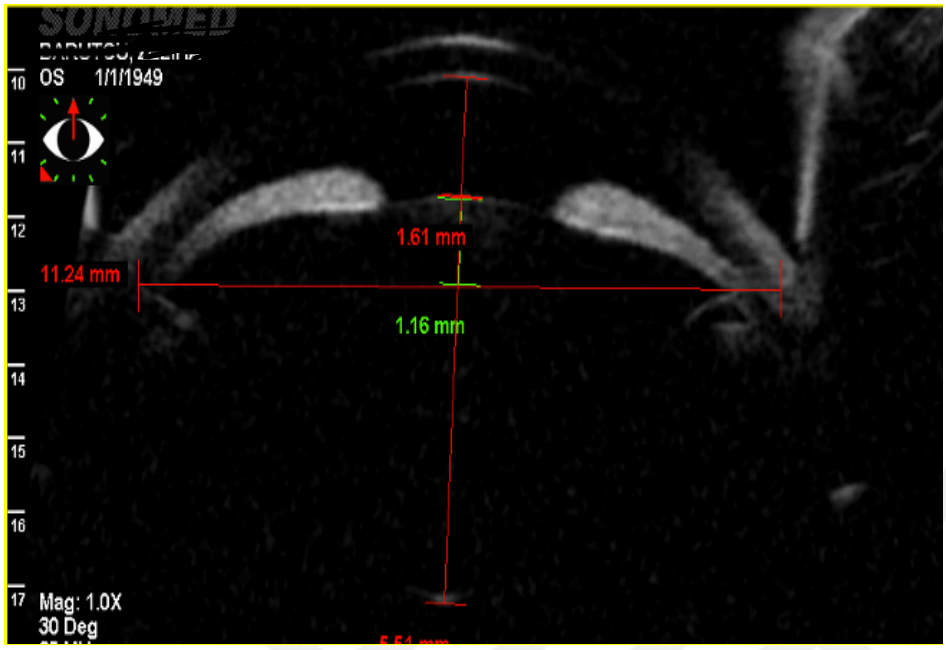
Resim 4: Gonyoskopide çift hörgüç görünümü



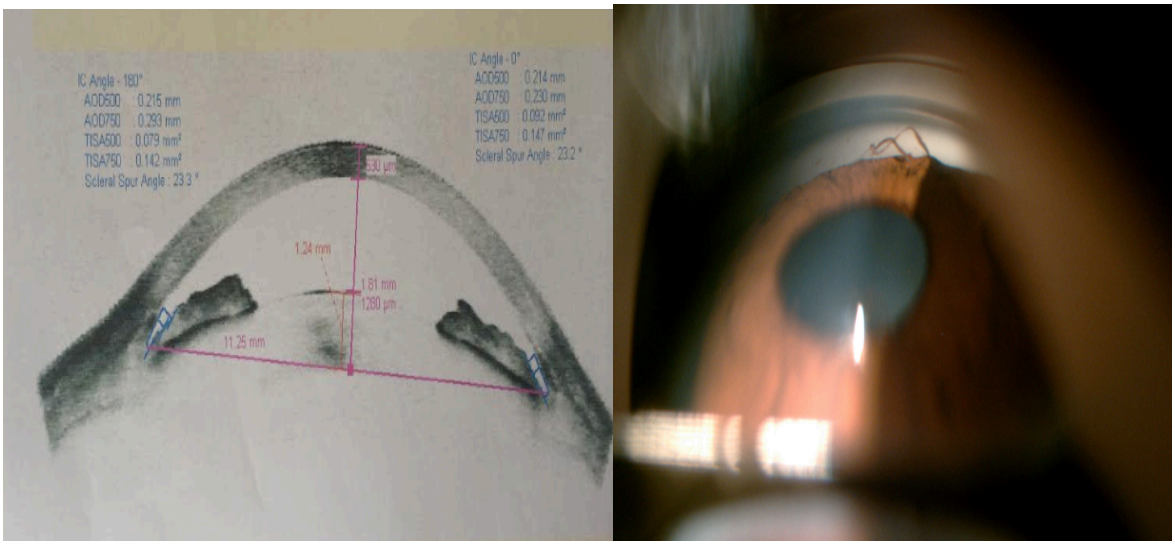
Resim 5: Plato irisin UBM görünümü. Siliyer cisimlerin öne rotasyonu mevcut ve siliyer sulkus seçilmemektedir

Lensle ilişkili mekanizmalar; lensin ön-arka çapının artması, yüksek lens kemeri (Resim 6 ve 7) veya zonül zayıflığı nedeniyle lensin ön kamaraya doğru yer değiştirmesinden

kaynaklanan sığ ön kamara derinliği ve açının kapanmasıdır. Bu gözlerde iris ve lensin teması artar. [34]



Resim 6: Lens kemerinin ön yüzünün ön kamaraya doğru bombeliği (UBM)



Resim 7: Lens kemerinin ön kamaraya bombeliği (ön segment OKT ve gonyoskopi)

2.6.1 Primer Kapalı Açılı Glokomun Klinik Tipleri

Primer açı kapanması hastalığının spektrumu, anatomik olarak dar açılı ancak göz içi basıncı normal olan asemptomatik hastalardan, yüksek göz içi basıncı ve ileri optik sinir hasarı olan hastalara kadar değişir. Primer açı kapanması başlangıç şekline göre 5 klinik alt tipe bölünmüştür. Bu sınıflandırmanın prognozu veya en uygun tedaviyi belirlemede yararlı olup olmadığı konusunda tartışmalar mevcuttur. Açı kapanması olan hastalar, glokom gelişmeden önce uygun tedavi ile yönetilebilir. Bu yüzden erken tanı ve tedavi çok önemlidir.[37] Klinik alt tipleri şu şekilde özetlenebilir:

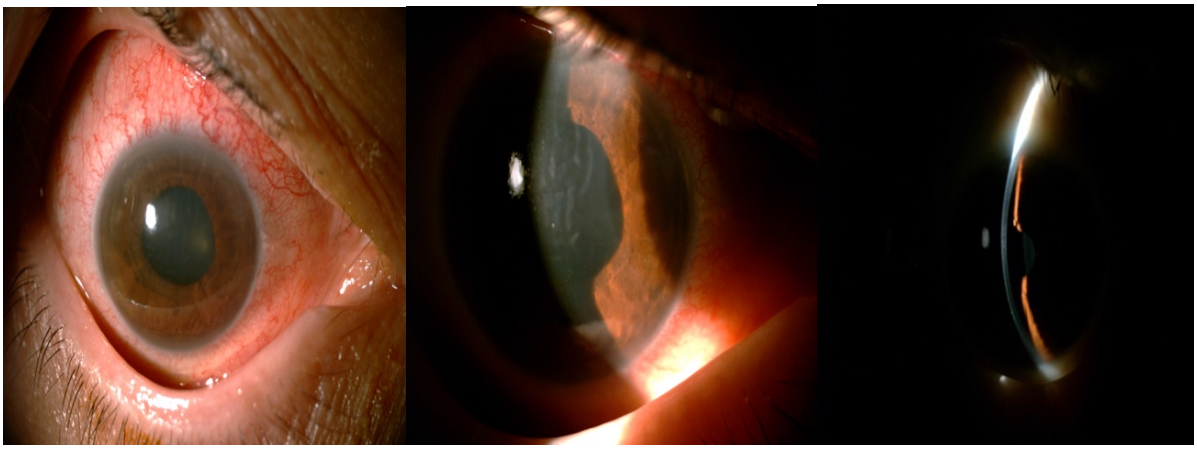
- ***Primer Açı Kapanması Şüphesi***

Çeşitli mekanizmaların rol oynadığı 180 derece ve daha fazla iridotrabeküler temasın görüldüğü klinik durumdur. Hastalarda PAS izlenmez ve GİB normal seviyelerdedir. Glokomatöz optik disk hasarı ve görme alanı defekti yoktur. Diğer gözün de açı kapanmasına yatkın olduğu düşünülür. [38] Klinik bir değerlendirmedir. Tedavi edilip edilmemesi göz doktorunun sorumluluğundadır. Ancak tedavi planlamasında progresyon ve risk faktörleri göz önüne alınmalıdır .Özellikle ailede açı kapanması öyküsü gibi risk faktörlerinin varlığında, aralıklı akut açı kapanmasını düşündüren semptom veya bulguları olanlarda, tekrarlayan dilatasyon gerektiren hastalara (diyabet hastaları gibi), tıbbi bakıma erişimi olmayan veya takibe düzenli gelemeyen hastalar için tedavi planlanabilir.[39] Tüm vakalar için tedavi endikasyonunu belirleyecek gonyoskopik kesin bir iridotrabeküler temas boyutu mevcut değildir. Gonyoskopide 180 derece ve daha fazla temas ile dar açısı var ise önerilen ilk tedavi lazer periferik iridotomi (LPI)'dir. Ancak altta yatan mekanizma plato iris konfigürasyonu ise yapılması gereken tedavi argon lazer periferik iridoplastidir (ALPI). [30]

- ***Akut Açı Kapanması***

Akut açı kapanması, aköz sıvısının çıkış yolunun tıkanması nedeniyle göz içi basıncının hızlı bir şekilde artması sonucu ortaya çıkan bir oküler acildir. Hastalar genellikle görme bulanıklığı, parlak ışıkların etrafında gökkuşağı renginde haleler, göz ağrısı, baş ağrısı, mide bulantısı ve kusma ile ilişkili ağrılı bir kırmızı göz ile başvururlar (Resim 8). Kornea genellikle çok yüksek GİB nedeniyle ödemlidir, venöz

tıkanıklık ve siliyer enjeksiyon mevcuttur. Pupil sıklıkla middilatedir ve ışık refleksi zayıftır, iris stromasında atrofik alanlar seçilebilir. [40]



Resim 8: Akut atakla gelen bir hastada siliyer enjeksiyon ve middilate pupil, desmefold, ön kamara sığlığı

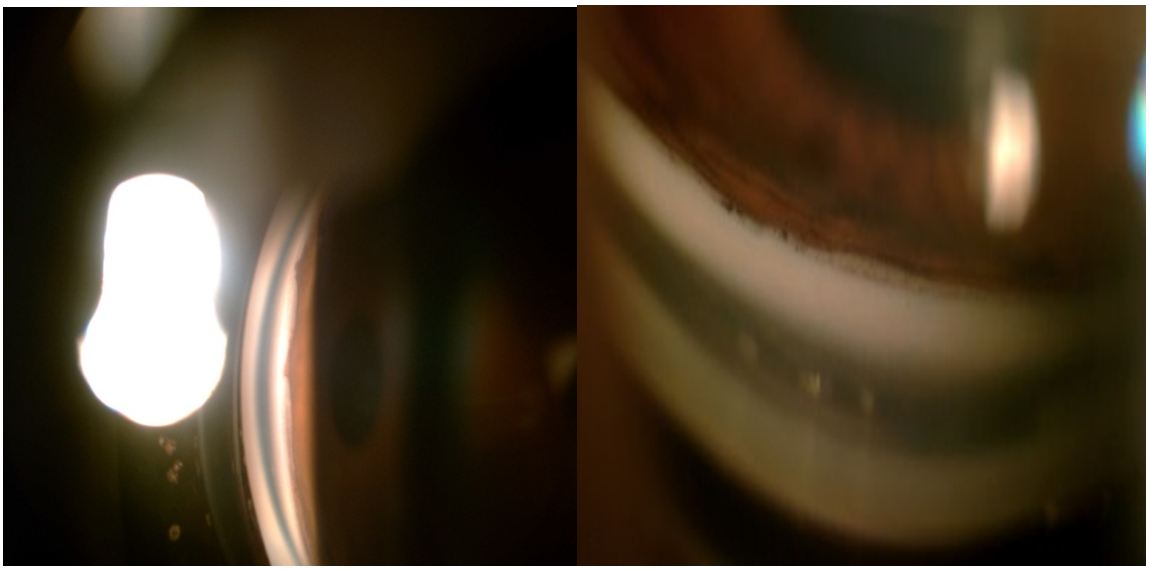
GİB yüksektir (>21 mmHg) ve çoğunlukla 50-80 mmHg' ye kadar çıkabilir. Periferik iris öne doğru itilmiş ve Schwalbe çizgisiyle temas halindedir. Gonyoskopide 360 derece iridotrabeküler temas mevcuttur. Fundus muayenesinde disk normal olabilir, glokomatöz optik disk izlenebilir ya da venöz tıkanıklık veya kıymık kanamalarla birlikte disk ödemi olabilir. Diğer gözün biyomikroskopik muayenesinde de ön kamara sığlığı mevcuttur. Karanlıkta kitap okumak, pupil dilatasyonu yapan göz damlası ya da sistemik ilaç kullanımı gibi nedenler ile atak gelişebilir. Tedavide ilk aşama amaç optik sinir hasarını önlemek için topikal ve sistemik ilaçlarla hızlı bir GİB düşüşü sağlamaktır. Sonrasında açı kapanmasına sebep olan baskın mekanizmayı en etkili şekilde ortadan kaldıracak ilk müdahaleyi seçmeliyiz. [31]

- ***İntermittan Açı Kapanması***

Akut açı kapanmasına benzer fakat daha hafif klinik belirtiler gösterir ve kendiliğinden düzelir. Akut veya hafif atak geçtikten sonra açı 180 derece kadar açılır, GİB normal seyreder. Ancak yeni bir atak geçirme riski mevcuttur. Semptomlar aralıklıdır. [30] [42] Tedavisi akut açı kapanması ile benzerdir.

- ***Kronik Açı Kapanması Glokomu***

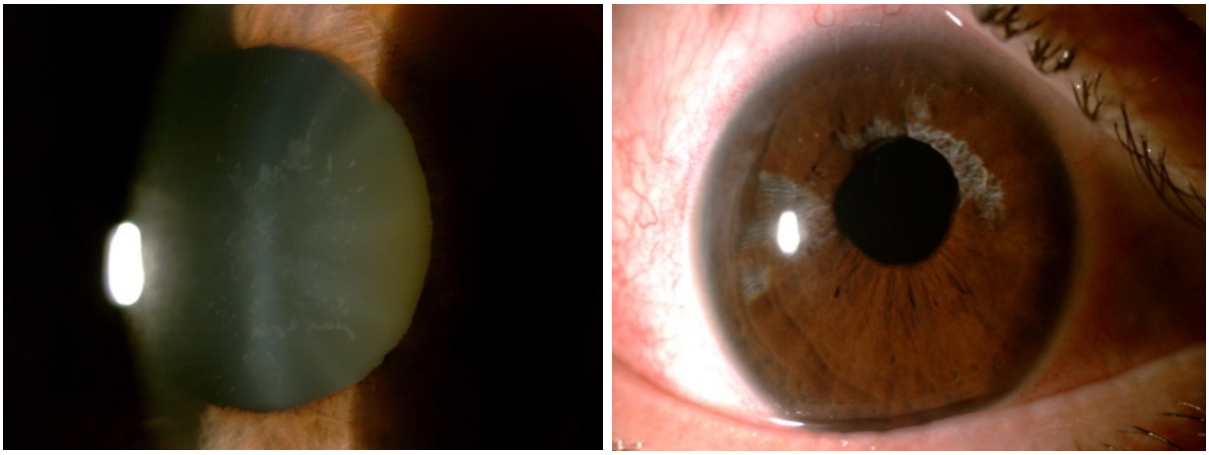
İndentasyon gonyoskopisi ile bakıldığında yapışıklıklar nedeniyle açının 180 dereceden fazla sineşiyel kapalı olduğu (Resim 9) ve GİB'in devamlı olarak yüksek izlendiği glokomatöz optik sinir hasarıyla karakterize bir tablodur. Tek başına medikal tedavi yeterli olmaz. LPİ, cerrahi iridektomi veya lensektomi ile pupil bloğu ortadan kaldırılır. Lazer iridotomi komplikasyonları nadir olduğundan ilk aşamada kullanılması önerilir. Eğer sineşiyel kapanma yarısından fazla ise gonyosineşiolizis (GSL) gibi açıdaki yapışıklıkların açıldığı prosedürler uygulanabilir. [30] [43]



Resim 9: Gonyoskopi muayenesinde açıda sineşi görünümü

- .***Post Akut Açı Kapanması Atağı***

Geçirilmiş akut açı kapanması atakları sonrası izlenen durumdur. Düzensiz iris atrofisi, middilate pupil, zayıf pupil yanıtı ve azalmış endotel hücre sayısı mevcuttur (Resim 10). Lensin ön yüzünde glokomaflecken izlenebilir [30]



Resim 10: Middilate pupil ve glokomaflecken, stromal iris atrofisi

2.7 PRİMER KAPALI AÇILI GLOKOMDA TANI YÖNTEMLERİ

2.7.1 Klinik Muayene

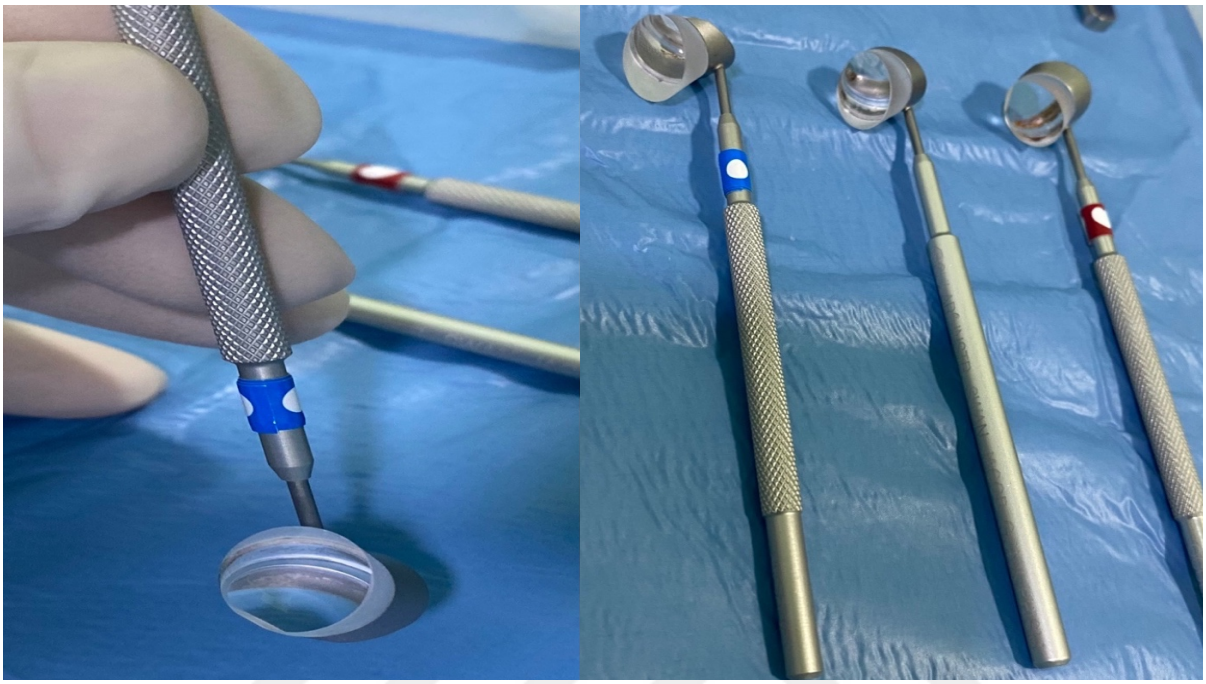
Ayrıntılı bir anamnez ile tanı koyma süreci başlar. Hastanın risk faktörleri ve aile hikayesi sorgulanır. Kadın cinsiyet, sığ periferik ön kamara, etnik köken, hipermetropi, ileri yaş temel risk faktörleridir. Hastaların çoğu asemptomatiktir. Daha önce bir atak hikayesi olup olmadığı sorgulanmalıdır. Akut atak öyküsü hastalarda açıda kapanma riskini arttırır. Ayrıntılı tam oftalmolojik muayene yapılmalıdır. Düzeltilmiş görme keskinliği, biyomikrosopik muayene, GİB ölçümü ve fundus muayenesi değerlendirilir. [41] Gonyoskopi tanı için önemlidir.

2.7.2 Gonyoskopi

Açı muayenesi pupil dilate edilmeden ve karanlık ortamda yapılmalıdır. Hastaya proparakain gibi topikal anestezi uygulandıktan sonra biyomikroskoba rahat bir şekilde başı yerleştirilir. Hastanın lateral kantusu, biyomikroskobun kantus işareti hizasında olmalıdır. Lensin içbükey yüzeyine metilselüloz jel konulur ve araya görüşü engelleyecek hava kabarcığı girmediğinden emin olunmalıdır. Hastaya yukarı bakması söylenir, gonyolensin alt kısmı alt skleraya yerleştirilir ve düz bakarken gonyolens korneaya temas ettirilerek kapatılır. Açı 12 saat kadranı olarak değerlendirilir.[45] Kullanılan mercek türüne göre açı direkt veya indirekt olarak görüntülenir.

Direkt gonyoskopi hasta sırt üstü yatarken gerçekleştirilir, görüntü direkt ve düzdür.

İndentasyon yapılamaz. Gonyotomi, gonyosineşiolizis gibi cerrahi yöntemler için bu lensler kullanılır. Ayrıca ameliyathanelerde anestezi altında bebeklerin göz muayenesinde de kullanılırlar. Koeppe, Hoskins, Swan-jacobs (Resim 11) ve Barkan lensleri bulunur. [46]



Resim 11: Direkt gonyolensler

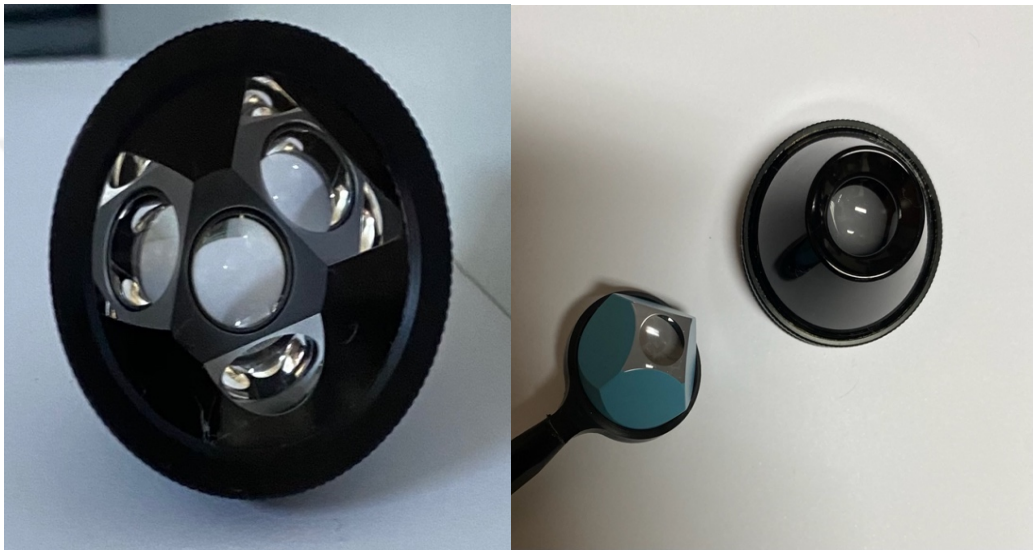
İndirekt gonyoskopide ışık gonyolensin içinde yer alan aynadan yansıtılır ve açı bölgesi 180 derece ters olacak şekilde gösterilir. Tek ve çok aynalı lensler mevcuttur. Posner, Sussman, Zeiss ve Goldmann lensleri bu gruptadır (Resim 12). Bu lensler klinik muayenede kullanılır. [46]



Resim 12: İndirekt gonyolens (Volk 4 aynalı lens)

İndentasyonlu (dinamik) gonyoskopi tekniği ile kapalı açılı gözlerde apozisyonel açı kapanması ile sineşiyel açı kapanması ayrımını yapmak mümkündür. Gonyolens

kornea santraline yerleştirilir ve korneaya bastırılır. Basınçla beraber ön kamara sıvısı perifere yönlenir ve perifer irisi arkaya doğru harekete zorlar. Sadece iridokorneal temas mevcut ise yani açı apozisyonel kapalı ise iris arkaya ilerler ve açı açılır. Ancak PAS mevcutsa iris hareket etmez ve etkilenen bölgelerde açı kapalı izlenmeye devam eder. Tüm kadranlar tek tek incelenmelidir. Posner, Sussman veya Zeiss lensleri 9 milimetre (mm) çaptaki temas yüzeyleriyle indentasyon için uygun lenslerdir. Goldmann lensi temas yüzeyinin geniş olması sebebiyle indentasyon için uygun bir lens değildir [46] (Resim 13).



Resim 13: Goldmann 3 aynalı indirekt gonyolens ve 3 Aynalı Volk Lens

Gonyoskopide derecelendirme ile açı anatomisinin standartlaştırılmış bir tanımı oluşturulmuştur. Bilgilerin kayıt altına alınması, tedavi planlanmasında ortak bir dil oluşturulması açısından önemlidir. Günümüzde Scheie, Shaffer ya da Speath gibi birçok derecelendirme sistemi mevcuttur. [46] Pratik olması nedeniyle modifiye Schaffer sistemi yaygın kullanılmaktadır (Şekil 7).

Derece	Açı genişliği	Tanım	Kapanma riski
4	45°-35°	Geniş açık	Yok
3	35°-20°	Geniş açık	Yok
2	20°	Dar	Kapanma riski var
1	≤ 10°	İleri derecede dar	Kapanabilir
Çok dar	Çok dar	Dar veya çok dar	Kapanabilir
0	0°	Kapanmış	Kapalı

Şekil 7: Shaffer derecelendirme sistemi[46]

2.7.3 Ön segment görüntüleme

Ön segment optik koherens tomografi (OKT) ve ultrason biyomikroskopisi (UBM) açı ve ön segment yapılarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan ön segment görüntüleme yöntemleridir.

Ön segment optik koherens tomografi: Gonyoskopiden farklı olarak uygulayıcı bağımlı olmayan objektif bir yöntemdir. OKT için temas gerekli değildir. Kızılötesi ışığı kullanır. Bu yöntemde ışık iris pigment epitelinin arkasına geçemediğinden siliyer yapıların değerlendirilmesinde uygun değildir. Ön segment OKT açı parametrelerini hesaplamada başarılıdır. Bu parametreler gonyoskopi ile ölçülemez.[44] Hızlı görüntüleme, yüksek çözünürlük, sonuçların standardizasyon yeteneği tekniğin avantajlarıdır.[44 47] Tekniğin dezavantajı ise PAS varlığını ve miktarını belirleyemez ayrıca açının apozisyonel ya da sineşiyel kapalı olduğu ayrımını yapamaz.[49]

Ultrason biyomikroskopisi: Yüksek frekanslı ses dalgalarını kullanarak 25 µm ile 50 µm arasında çözünürlükle açının gerçek zamanlı görüntülerinin elde edilmesini sağlar. En büyük avantajı iris epitel arkasını görüntüleyebilme özelliği olup bu sayede siliyer cisim, lens zonülleri ve posterior yerleşimli yapıları görüntüleyebilmesidir. Kornea bulanıklığı olan hastalarda uygulanabilmesi diğer bir avantajıdır. [45]Hasta yatar pozisyondayken göze temas ile ölçümler yapılır. Uygulayıcı bağımlıdır.

2.8 PRİMER KAPALI AÇILI GLOKOMDA TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Açı kapanmasının erken tespit edilmesi ve uygun tedavinin uygulanması ile iyi bir görsel prognoz mümkündür. Hastaların yönetimi klinik tabloya göre PAKS, PAK, PAKG tanısının konulmasına ve altta yatan patofizyolojiyi tanımlamaya bağlıdır. Tedavinin

amacı glokom gelişmeden önce açı kapanması hastalığının altında yatan mekanizmayı tersine çevirmektir. Tedavi seçenekleri arasında medikal tedavi, lazer tedavisi ve cerrahi tedavi yer almaktadır.[49] Tıbbi veya cerrahi tedavinin amacı açının daha fazla kapanmasını önleyip kapalı olan açının açılmasına yöneliktir.

2.8.1 Medikal tedavi

Medikal tedavide amaç GİB'i kontrol altında tutup glokomun progresyonunu önlemektir. Akut atakta ise GİB'i hızlı ve etkili bir şekilde düşürüp enflamasyonu baskılamaktır. Tedavide kullanılan ilaçlar, aköz sıvı üretimini azaltmak ya da dışa akıma karşı olan direnci ortadan kaldırmak gibi farklı mekanizmalara sahiptir. [50]

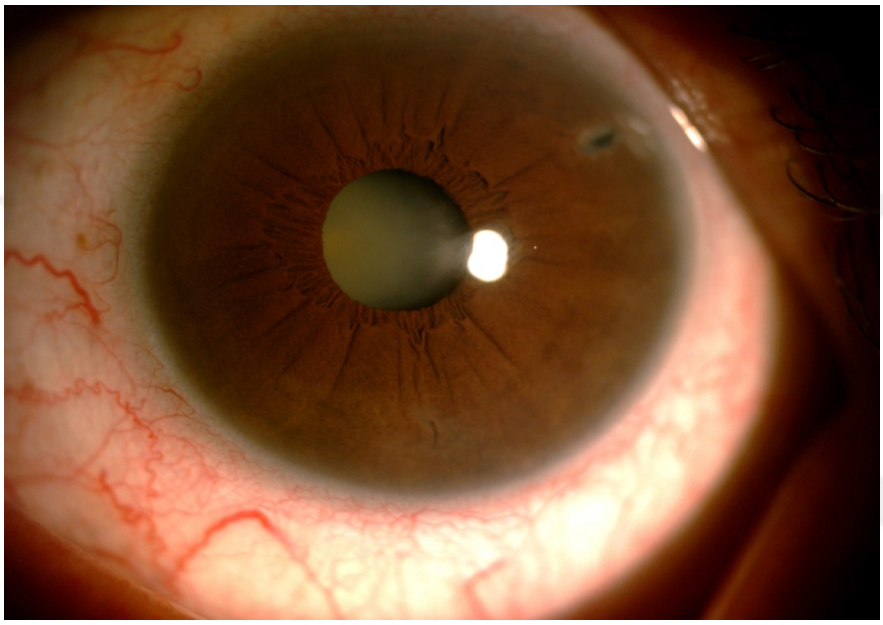
- Alfa 2 agonistler: aköz sıvı üretimini azaltırlar ayrıca trabeküler ve uveoskleral dışa akımı arttırıp GİB'i düşürürler.
- Beta blokörler: aköz sıvı üretimi azaltırlar.
- Karbonik anhidraz inhibitörleri; aköz sıvı üretimini azaltırlar.
- Parasempatomimetikler; longitudinal kas üzerine etki ederek trabeküler ağı açarak dışa akımı kolaylaştırırlar.
- Prostaglandin analogları; medikal tedavide ilk kullanılan ilaçtır. Uveoskleral dışa akımı arttırır ve %20-30 oranında GİB düşüşü sağlarlar.
- Osmotik ajanlar; vitreus volümünü azaltarak iris-lens diyaframını geriye çeker ve ön kamara açısını açarlar. Acil tedavide hızlı ve etkili GİB düşüşü sağlarlar.

Akut atakta hiperosmotiklerle vitreus volümünü azaltıp hızlı ve etkili GİB düşüşü sağlanır. Pilokarpin gibi parasempatomimetiklerle miyozis indüklenerek ön kamara açısının açılması sağlanır. Aköz sıvı üretimini azaltmak için oral ve topikal ilaçlar kullanılır. Topikal steroidler inflamasyonu baskılamak için kullanılır.

2.8.2 Lazer tedavisi

Periferik lazer iridotomi (LPİ): Açı kapanması olan hastalarda altta yatan baskın mekanizmanın doğru tanımlanması önemlidir. Pupil bloğu ve lense bağlı patolojilerde ilk basamak tedavisi LPİ'dir. Bu işlemde periferik iriste tam kat bir delik oluşturularak ön ve arka kamara arasında bağlantı sağlanır (Resim14). LPİ, vakaların %42 ila %72'sinde

medikal tedavi ile beraber akut atağı sonlandırır. Basıncı hızlı ve etkili bir şekilde düşürerek optik disk hasarı ve görme alanı defekti oluşumunu önler. [51]İki gözün anatomik yapısı birbirine benzerdir ve diğer gözün 5 - 10 yıl içinde atak geçirme riski %40 - 80 arasındadır. Bu yüzden diğer göze profilaktik LPİ yapılması önerilmektedir .[31] Çalışmalar LPİ'nin erken evrelerde faydalı olduğunu ancak yaygın sineşiyel açı kapanması ve glokomatöz optik nöropati geliştikten sonra GİB'in düşürülmesinde etkili olma ihtimalinin daha düşük olduğunu göstermişitr.[50]

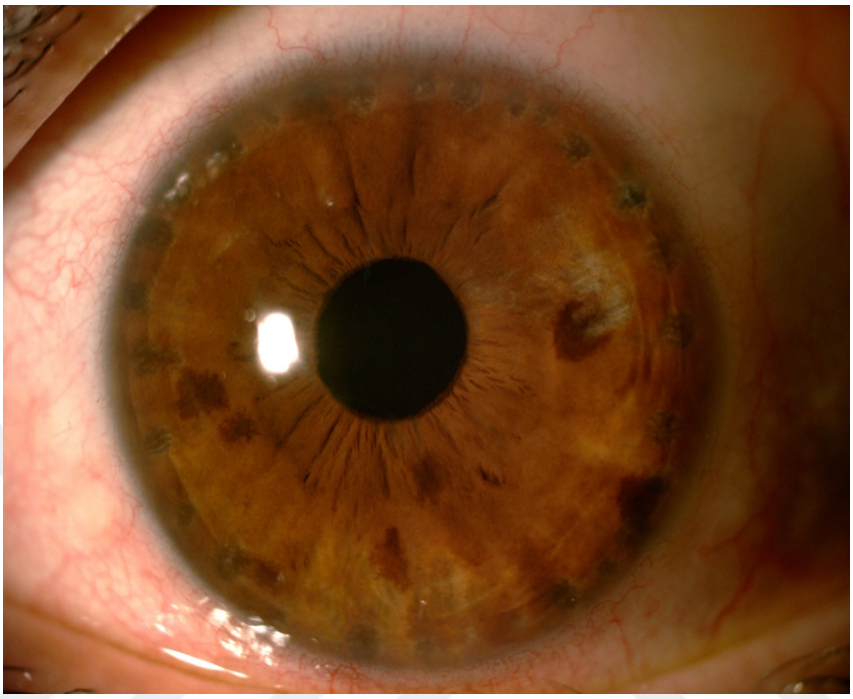


Resim14: Lazer periferik iridotomi yapılmış bir olgunun ön segment fotoğrafı

LPİ işlemi muayene odasında biyomikroskopta gerçekleştirilir. Enerjinin doğrudan iris yüzeyine ulaşması ve kornea, lens ve retina gibi diğer dokulara daha az hasar vermesi açısından 66 diyoptri Abraham lens veya 103 diyoptri Wise lens kullanılabilir. Bir YAG lazer kaynağı kullanılarak enerji aralığı 2-10 mJ olarak seçilir. İdeal olan süperiora uygulanmasıdır, böylece üst göz kapağı tarafından örtülür. Kornea bulanıklığının olduğu ve irisin kalın olduğu durumlarda cerrahi iridektomi de yapılabilir.[31] Komplikasyonları arasında geçici GİB artışları, korneal dekompansasyon, ön kamara kanaması ve inflamasyonu, katarakt, posterior sineşi oluşumu, ışık saçılmaları, disfotopsi ve diplopi vardır. [45]

Argon lazer periferal iridoplasti (ALPİ): ALPİ, plato iris konfigürasyonuna bağlı apozisyonel açı kapanmasında basit ve etkili bir yöntemdir. Bu teknikte iris periferinde düşük güçte kontraksiyon yanıklarının oluşturulmasıyla periferik irisin fiziksel olarak

trabeküler ağdan çekilmesi sağlanır (Resim15) [31]Kontraksiyon yanıkları 500 µm çapında, etki süresi 0,5 saniye, 200-400 mW gücünde argon lazer spotlarıyla oluşturulur. Yaklaşık 20-24 spot şeklinde 360 derece uygulanır. Tedavi sineşiyel açı kapanması meydana gelmeden yapılmalıdır.[49] İritis, iriste atrofi ve korneal yanıklar komplikasyonlarıdır.



Resim15: Argon lazer periferik iridoplasti yapılan bir olgunun ön segment fotoğrafı

2.8.3 Cerrahi tedavi

Açı kapanması ataklarının uzun sürmesi, aralıklı açı kapanması ataklarının olması, medikal tedavi ve lazer tedavisine rağmen GİB'in yüksek seyretmesi cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulduğunu gösterir. Trabeküler ağda yaygın PAS oluşumuna bağlı olarak sineşiyel açı kapanması gelişimi ciddi glokoma neden olabilir. Açının büyük bir kısmının kapanmış olması durumunda tıbbi glokom tedavisi yetersiz kalır. [51] Açının 180 dereceden fazlasında PAS mevcudiyetinde GİB yükselmeye başlar ve 270 dereceden fazla kapanması durumunda cerrahi tedavi gerekir.[5]

Primer açı kapanması glokomunda hangi cerrahi yöntemin uygulanması gerektiğine dair bir görüş birliği bulunmamaktadır. Trabekülektomi, lensektomi, GSL, minimal invazif glokom cerrahileri, lensektomi + trabekülektomi veya lensektomi + GSL

kombinasyonu gibi tercihler bulunmaktadır. Glokom drenaj implantları ise diğer tedavinin yetersiz kaldığı dirençli olgularda uygulanabilmektedir.

Trabekülektomi günümüzde en sık uygulanan glokom cerrahisidir.[52] Ancak trabekülektomilerde, PAKG'de primer açık açılı glokoma göre daha yüksek komplikasyon oranları bildirilmiştir. Sığ ön kamara; malign glokom gelişimi veya suprakoroidal kanama gibi ciddi komplikasyon riskini arttırmaktadır. [54]

Lensektomi + trabekülektomi kombinasyonunun GİB'de belirgin düşüşe neden olmaktadır ancak ameliyat sonrası komplikasyonlar daha fazla olabilir. PAKG olgularında trabekülektominin intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları göz önüne alındığında alternatif cerrahi yöntemlerinin belirlenmesi önemlidir.[52] PAKG patogenezinde lensin belirgin rolü nedeniyle lensektomi ciddi sineşiyel açı kapanması veya sekonder trabeküler hasar meydana gelmeden önce yapıldığında potansiyel olarak etkili bir tedavi fırsatı sunar. Filtrasyon cerrahisine göre komplikasyon riski daha azdır ve görme keskinliğini arttırır.[52] Öte yandan, yapışıklıkların tedavisinde çok daha tatmin edici sonuçlar GSL ile sağlanır. Bu yöntem sineşinin açılmasını ve böylece trabeküler ağın yeniden ortaya çıkarılması amaçlamaktadır.[51] Güvenilir prosedürlerden biri de lensektomi ile kombine edilmiş GSL'dir. Pek çok çalışma bu kombine prosedürün GİB'i etkili bir şekilde düşürdüğünü bildirmiştir.[51]

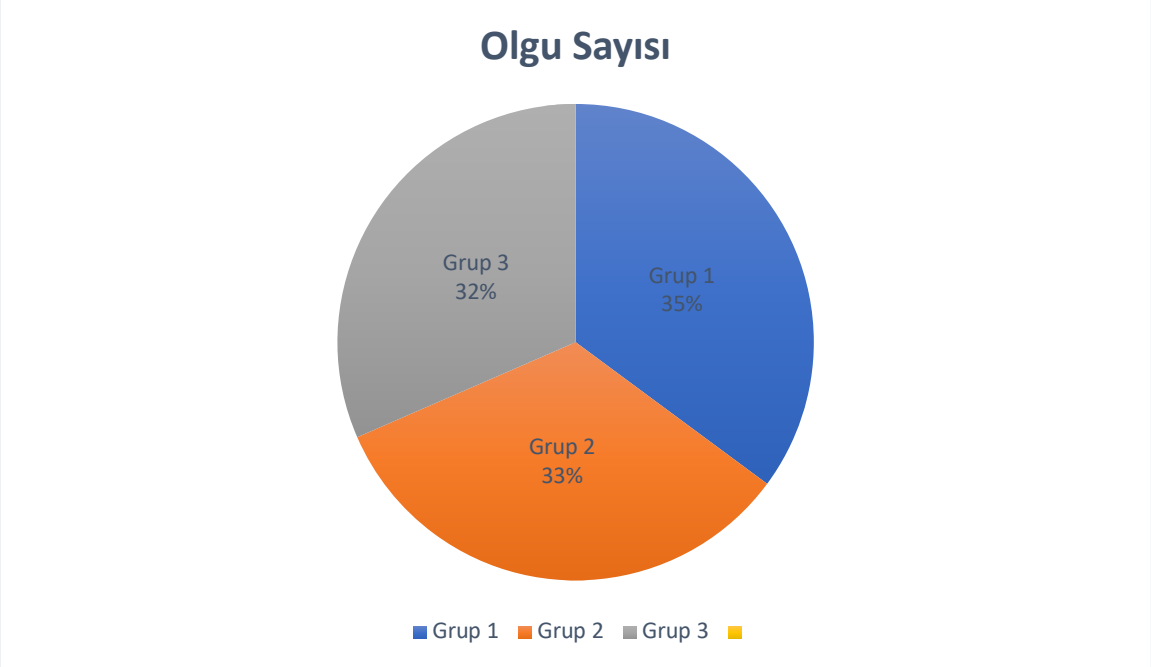
3. GEREÇ VE YÖNTEM

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi Glokom Biriminde kapalı açılı glokom nedeniyle takipli ve Mayıs 2021- Mart 2023 tarihleri arasında lensektomi veya lensektomi ile kombine GSL cerrahisi geçiren hastaların dosyaları retrospektif olarak taranmıştır. Bu tarihlerden önce geçirilmiş intraoküler cerrahi öyküsü olan ve 18 yaşından küçük olgular çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca preoperatif indentasyon gonyoskopisi eksik olan ya da indentasyon gonyoskopisinde açısı tamamen apozisyonel kapalı veya sineşiyel kapanması <180 derece olgular ile cerrahi sonrası takip süresi 6 aydan kısa olan olgular çalışmadan dışlandı.

3.1 Hastaların seçimi ve gruplandırılması

Çalışma kriterlerine uygun 98 hastanın 111 gözü çalışmaya dahil edildi.

Başlangıçta en az 180 derece sineşisi olup lensektomi +/- GSL geçiren olgular lensektomi cerrahisi bitiminde intraoperatif açı muayenesine göre gruplara ayrıldı. Açısı lensektomi sonrası 360 derece (12 saat kadranı) kapalı olup GSL yapılan olgular Grup 1; açısı lensektomi sonrası >180 ve <360 derece (6-11 saat kadranı) kapalı olup kısmi GSL yapılan olgular Grup 2 ve açısı lensektomi sonrası 180 dereceden (6 saat kadranı) az kapalı olup GSL yapılmayan olgular Grup 3 olarak sınıflandırıldı. Önemli not olarak; preoperatif indentasyon gonyoskopisinde 360 derece sineşisi izlenip lensektomi+GSL planlanmış, fakat intraoperatif zorluk/komplikasyon (ani ön kamara sığlaşması) nedeniyle GSL planlandığı halde yapılamamış olgular (7 olgunun 7 gözü) Grup 1 olgularının arasından çıkartılıp ayrı olarak değerlendirildi. Bu olgular sayı olarak istatistiksel analize uygun olmadığından grup kıyaslamalarına dahil edilmedi. Sonuç olarak istatistiksel analize katılan olgu sayısı 98 hastanın 111 gözü oldu (Grafik 1).



Grafik 1: Grupların dağılımı

3.2 Hastaların preoperatif ve postoperatif muayenesi

Hastaların preoperatif ayrıntılı oküler muayenesi yapıldı. Oküler ve sistemik özgeçmişleri not edildi. Preoperatif Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, slit ışık biyomikroskopisi ile ön segment muayenesi ve 90 D lens (Volk) ile yapılan fundus muayenesi not edildi. Goldmann aplanasyon tonometrisi ile GİB ölçümü yapıldı.

Preoperatif GİB, kullandığı ilaç sayısı, kornea ödemi, lensin durumu, LPİ ve ALPİ varlığı, ön kamara derinliği, cup/disk oranı, aksiyel uzunluk, speküler mikroskopisi, optik sinir lifi kalınlığı ve indentasyon gonyoskopisindeki yapışıklık boyutu saat kadranı olarak not edildi. Hastaların postoperatif 1.gün, 1.hafta, 1., 3.ve 6.ay, 1.yıl ve son muayeneleri not edildi. Her kontrolde preoperatif yapılan muayeneler tekrarlandı. Postoperatif komplikasyonlar kaydedildi.

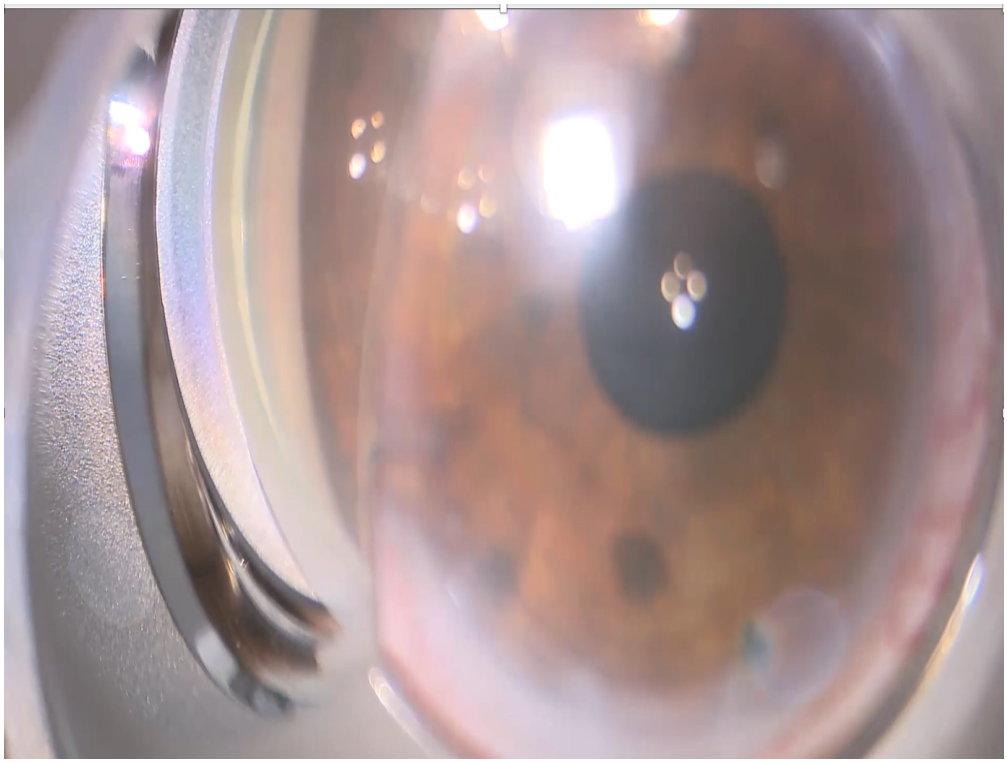
3.3 Gonyoskopi muayenesi

Hastaların preoperatif gonyoskopi muayenesi karanlık odada Volk 4 aynalı gonyolens (Volk angled handle, G-4 gonio nf ABD) kullanılarak ilk önce indentasyonsuz sonrasında indentasyon ile yapıldı. Tüm 360 derecelik açı 12 saat kadranına bölünüp gonyoskopi bulguları not edildi. Her kadrandaki açı, gözlemlenen anatomik yapılara dayalı olarak modifiye Shaffer derecelendirme sistemi kullanılarak derecelendirildi. Derece 0'da (Grade 0) hiçbir açı elemanı seçilmez iken, derecede 1'de (Grade 1) Schwalbe çizgisi, derecede 2'de (Grade 2) pigmente trabeküler ağ yapısı, derece 3'te (Grade 3) skleral mahmuz, derece 4'te (Grade 4) siliyer cisim bandının görülmesi olarak kabul edildi. İndentasyona rağmen arka trabeküler ağ görülmediyse (0-1 derece) kadran yapışık kabul edildi. Yapışıklık durumu saat kadranı olarak not edildi ve istatistiksel analiz için yapışıklık boyutu 360 derecede total saat kadranı olarak kaydedildi. Hastaların postoperatif 1.ay gonyoskopi muayene bulguları erken dönem, 6 ay ve sonrasındaki gonyoskopi muayene bulguları ise geç dönem olarak kabul edildi.

3.4 Cerrahi Teknik

Hastaların göz çevresi %10 polivinil iodin solüsyonu ile, bulbar konjontiva ve forniksler %5 polivinil iodin solüsyonu ile temizlendi. Hastalara lokal subtenon anestezi ya da genel anestezi altında cerrahi uygulandı. Öncelikle 15 derecelik bıçakla insizyon yapıldı. Ardından ön kamaraya dispersif bir viskoelastik madde (VEM) verildi ve 2.8 mm slit bıçak kullanılarak ana kesi yapıldı. Kistotom kullanılarak 5.5 mm genişliğinde kapsüloreksis yapıldı. Hidrodiseksiyon sonrası kristalin lens fakoemülsifikasyon yöntemiyle alındı ve aspirasyon irrigasyon ile korteks temizliği yapıldı. Ön kamaraya kohezif bir VEM verildikten sonra katlanır göz içi lensi (GİL) (Zaracom Lens, Anadolu Tıp Teknolojileri A.Ş.) kapsül içine yerleştirildi. Bu aşamadan sonra pupili küçültmek ve açının açıklığını değerlendirmek için ön kamaraya karbakol (Miostat, Alcon

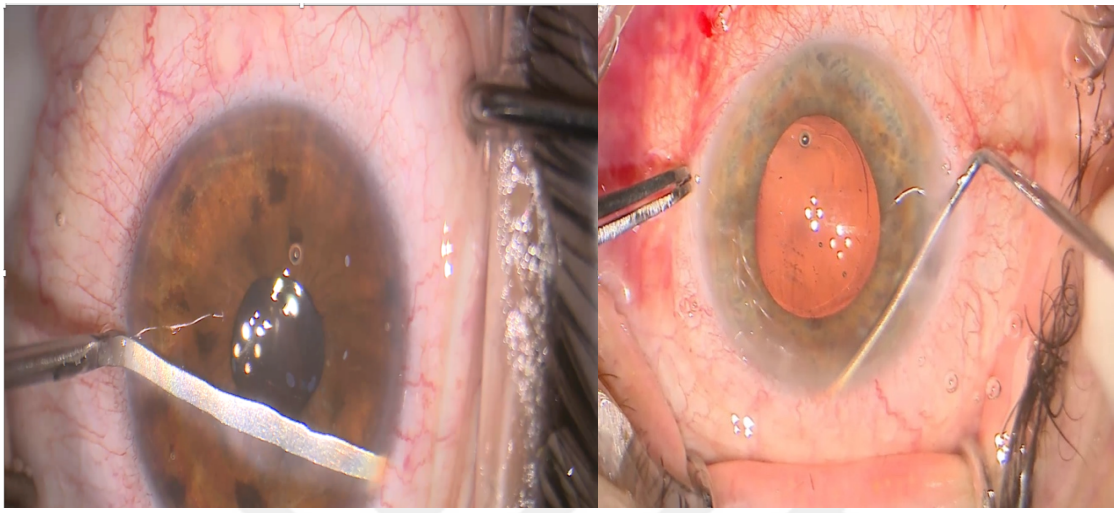
Laboratuvarları Tic. A.Ş., İstanbul) verildi. İridokorneal açıyı ekspande edecek şekilde ön kamaraya tekrar VEM verildi ve intraoperatif gonyoskopi (Katena tek aynalı gonyolens) yapıldı. Açı 360 derece değerlendirildi (Resim 16). Lensektomi sonrası açılan ve yapışık kalan açı boyut ve lokalizasyon olarak not edildi. Lensektomi sonrası 6 saat kadranından az yapışıklık izlendiyse GSL yapılmadan operasyon tamamlandı, 6 saat kadranından fazla yapışıklığı olan olgulara ise spatül yardımıyla mekanik GSL uygulandı.



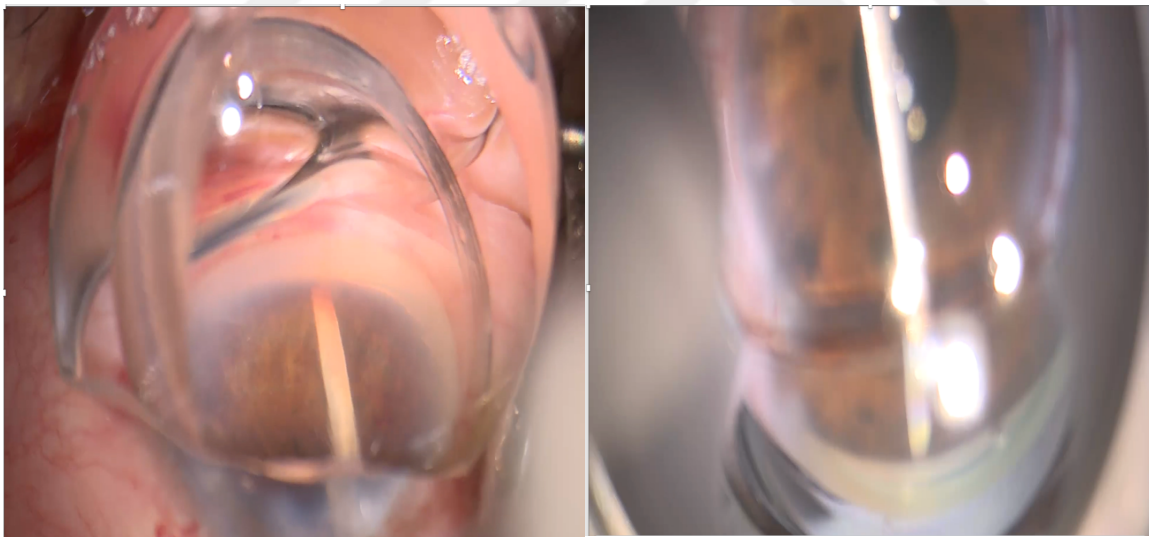
Resim 16: İntraoperatif gonyoskopi: GİL implantasyonu aşamasından sonra gonyolens kullanılarak nazal kadranda açıdaki yapışıklıkların değerlendirilmesi. Tüm kadranın kapalı olduğu izlenmekte

GSL prosedürü intraoperatif gonyoskopide sineşi seçilen alanlara uygulandı. Sineşi açılırken spatül öncelikle trabeküler ağdan öne ve arkaya hareket ederek iris açıya yapıştığı alandan ayrıldı. Daha sonra açının açıldığı küçük alanının bitişiğine çevresel hareketler uygulanarak bitişiğindeki yapışıklıklar açılmaya devam edildi (Resim 17-18). Kanama olmaması, siklodiyaliz yarığı oluşturmamak, iris ve korneaya hasar vermemek için tüm işlemler çok hassas bir şekilde gerçekleştirildi. İşleme skleral mahmuz ve siliyer cisim görülene kadar devam edildi. İşlem sonrası gonyoskopi tekrarlanarak açıda sineşi kontrolü yapıldı (Resim 19- 20). Viskoelastik madde irrigasyon-aspirasyonla

temizlenerek yara yerleri hidrasyonla kapatıldı. Kapanmayan yara yerlerine 10-0 naylon ile sütür atıldı. Ameliyat bitiminde subkonjonktival dekort (Gadexon, Haver Trakya İlaç Sanayi Tic. A.Ş.) uygulandı. Tüm ameliyatlar kıdemli iki glokom cerrahı tarafından gerçekleştirildi.



Resim 17: Spatül ile mikroskop altında sineşi açılması



Resim 18: Gonyolens eşliğinde spatül ile sineşi açılması



Resim 19: GSL sonrası inferior kadranda gonyoskopi muayenesi (sineşinin açıldığı izleniyor)



Resim 20: GSL sonrası inferotemporal kadranda gonyoskopi muayenesi (sineşinin açıldığı izleniyor)

3.5 Postoperatif Medikal Tedavi

Rutin olarak postoperatif 1. gün prednizolon asetat (Pred Forte, Allergan İlaçları Ticaret A.Ş., İstanbul) saat başı olarak başlandı ve sonrasında ön kamaradaki enflamasyona göre doz ayarlaması yapılarak 1 ay boyunca kullanılacak şekilde azaltıldı. Moxifloksasin (Moxai, Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş., İstanbul) günde 6 defa, nepafenak (Nevanac, Alcon Laboratuvarları Tic. A.Ş., İstanbul) günde 3 defa olacak şekilde 1 hafta boyunca kullanıldı. Ayrıca postoperatif erken dönemde yoğun enflamasyon bulgusu olan olgulara (ön kamarada fibrin reaksiyon, yoğun hücre,) oral metilprednizolon (prednol, Gensenta İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul) kilo başına 1mg'den desteklenmiştir. Gerekli olgulara antiglokomatöz tedavi verilmiştir.

3.6 İstatiksel Değerlendirme

Bu çalışmada elde edilen verilerin özetlenmesi sürecinde, sürekli değişkenler için dağılımın normal olup olmadığına bağlı olarak ortalama ± standart sapma ya da medyan ile minimum ve maksimum değerler tablo halinde sunulmuştur. Kategorik değişkenler frekans ve yüzdelikler şeklinde özetlenmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu *Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov* ve *Anderson-Darling* testleri ile değerlendirilmiştir.

Gruplar arası kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında, 2x2 tablolarda beklenen frekanslar 5 veya daha fazla ise *Pearson Ki-Kare* testi, 5'ten az ise *Fisher'ın kesin* testi kullanılmıştır. Beklenen frekanslar 5'ten az olan RxC tablolar için *Fisher Freeman Halton* testi tercih edilmiştir. Birden fazla bağımsız grubun karşılaştırılmasında, sürekli değişkenler normal dağılım gösteriyorsa *tek yönlü ANOVA* testi, göstermiyorsa *Kruskal Wallis H* testi kullanılmıştır. Parametrik testlerde çoklu karşılaştırmalar için *Games-Howell* veya *Tukey post-hoc* testleri, non-parametrik testlerde ise *Dwass-Steel-Critchlow-Fligner* yöntemi uygulanmıştır. Tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde, sürekli değişkenler normal dağılım gösteriyorsa *tekrarlanan ölçümler ANOVA* testi, normal dağılım göstermiyorsa *Friedman* testi tercih edilmiştir.

Gruplar arasındaki cerrahi başarı oranlarının değerlendirilmesini için *Kaplan-Meier sağkalım eğrisi* çizilmiş ve gruplar arası farklılıklar *log-rank* testi ile analiz edilmiştir. Cerrahi başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesinde, *tek değişkenli* ve *çok değişkenli Cox regresyon* analizleri yapılmıştır. Tek değişkenli analizde, her bir değişkenin başarısızlık oranları

üzerindeki etkisi ayrı ayrı incelenmiş ve Hazard Oranları ile %95 Güven Aralıkları hesaplanmıştır. Çok değişkenli analizde ise, başarısızlık oranları üzerinde birden fazla değişkenin eş zamanlı etkisi değerlendirilmiştir.

İstatistiksel analizler için Jamovi (Sürüm 2.3.28) ve JASP (Sürüm 0.17.3) yazılımları kullanılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

4.1 Demografik Özellikler ve Preoperatif Bulgular

Çalışmaya glokom nedeniyle lensektomi cerrahisi uygulanan 98 hastanın (52 kadın, 46 erkek) 111 gözü dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması 60,1±11 yıl idi.

Lensektomi sonrası açısı tamamen kapalı izlenip GSL yapılan hasta grubuna (Grup 1) 35 hastanın 39 gözü dahil edildi. Bunlardan 17 (%43,6) hastanın sağ, 22 (%56,4) hastanın sol gözüne cerrahi uygulandı. Hastaların 22'si (%62,8) kadın, 13'ü (%37,1) erkek olup ortalama yaş 56,4 ± 10,9 yıl idi (Tablo 1).

Lensektomi sonrası açısı 6 saat kadranından fazla kapalı olup kısmi GSL yapılan hasta grubuna (Grup 2) 33 hastanın 37 gözü dahil edildi. Bunlardan 19 (%51,4) hastanın sağ, 18 (%48,6) hastanın sol gözüne cerrahi uygulandı. Hastaların 18'i (%54,5) kadın, 15'i (%45,4) erkek olup ortalama yaş 58,9 ± 11,6 yıl idi (Tablo 1).

Lensektomi sonrası açısı 6 saat kadranından az kapalı olup GSL yapılmayan hasta grubuna (Grup 3) 30 hastanın 35 gözü dahil edildi. Bunlardan 23 (%65,7) hastanın sağ, 12 (%34,3) hastanın sol gözüne cerrahi uygulandı. Hastaların 13'ü (%43,3) kadın, 17'si (%56,6) erkek olup ortalama yaş 65,6 ± 8,4 yıl idi (Tablo 1).

Cinsiyet ve cerrahi geçiren gözlerin tarafı bakımından üç grup arasında anlamlı fark gözlenmedi (her biri için $p>0.05$). Grup 3'ün yaş ortalaması Grup 1 ve 2'den anlamlı biçimde daha yüksek bulundu ($p<0.001$) (Tablo 1 ve 2).

Preoperatif dönemde, olguların 65'i (%58,6) saydam korneaya, 46'sı (%41,4) ise ödemli korneaya sahipti. Grup 1, 2 ve 3'te sırasıyla ödemli korneası olan göz sayısı 25 (%64,1), 16 (%43,2) ve 5 (%14,3) idi. Kornea ödemi olan olgu sayıları Grup 1'de Grup 2 ve 3'e göre, Grup 2'de ise Grup 3'e göre anlamlı biçimde daha yüksekti ($p<0.001$) (Tablo 1 ve 2).

Tüm olgu serisinde cerrahi öncesi 62 olguda (%55,9) lens şeffaf iken 49 olguda

(%44,1) katarakt tespit edildi. Grup 1'de 25 (%64,1) olguda lens şeffaf izlenirken 14 (%35,9) olguda katarak mevcuttu. Grup 2'de 21 (%56,8) olguda lens şeffaf izlenirken 16 (%43,2) olguda katarakt mevcuttu. Grup 3'te 11 (%31,4) olguda lens şeffaf izlenirken 24 (%68,6) olguda katarakt mevcuttu. Katarakt vakaları Grup 3'te Grup 1 ve 2'ye göre anlamlı biçimde daha yüksekti (p=0.002) (Tablo 1 ve 2).

Gruplar arasında preoperatif GK bakımından anlamlı fark saptanmazken (her biri için p>0.05) kullanılan ilaç sayıları ve başlangıç GİB değerleri gruplar arasında anlamlı biçimde farklıydı (Tablo 1). Buna göre Grup 1'de kullanılan ilaç sayısı Grup 3'te kullanılan ilaç sayısından daha yüksekti (p=0.021). Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 2 ile Grup 3 arasında ilaç sayısı bakımından anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p=0.380 ve p=0.393). Grup 1 ve 2'de GİB benzerken, her iki gruptaki GİB Grup 3'ten anlamlı biçimde yüksek bulundu (p<0.001) (Tablo 2).

Tüm olgular arasında preoperatif dönemde LPI yapılan olgu sayısı 52 (%46,8) ve ALPİ yapılan olgu sayısı 6 (5,4) idi. LPİ ve ALPİ yapılan olgu sayısı gruplar arasında benzer bulundu. Cup-disk oranı medyan değeri Grup 1'de 0,6 [0,2 – 1,0], Grup 2'de 0,7 [0,2 – 1,0], Grup 3'de 0,5 [0,2 – 1,0] idi. Aksiyel uzunluk medyan değeri Grup 1'de 22,2 mm [20,2 – 26,4], Grup 2'de 22,5 mm [18,7 – 27,4] ve Grup 3'te 22,4 mm [18,6 – 24,1] saptandı. Preoperatif cup/disk oranı ve aksiyel uzunluk bakımından üç grup arasında anlamlı fark gözlenmedi (her biri için p>0.05) (Tablo 1).

Preoperatif akut glokom atağı gözlenen olgu sayısı tüm olgular arasında 50 (%45) idi. Grup 1'de 25 (%64,1) olgu, Grup 2'de 19 (%51,4) olgu ve Grup 3'te 6 (%17,1) olguda atak izlendi. Grup 1 ve 2'de preoperatif dönemde atak gözlenen olgu sayısı Grup 3'ten anlamlı biçimde daha yüksekti (p<0.001) (Tablo 1).

Preoperatif dönemde yapılan gonyoskopi muayenesinde Grup 1'de medyan 12,0 [10,0 – 12,0] saat kadranı, Grup 2'de 10,0 [6,0 – 12,0] saat kadranı ve Grup 3'te 7,0 [6,0 – 12,0] saat kadranı yapışıklık gözlendi. Preoperatif yapışıklık oranı Grup 1'de Grup 2 ve 3'ten anlamlı biçimde daha yüksekti. Grup 2'deki yapışıklık oranı da Grup 3'den anlamlı biçimde daha yüksekti (her biri için p<0.001) (Tablo 1 ve 2).

Tablo 1. Glokom Hastalarına Ait Demografik Özellikler ve Preoperatif Bulgular

	Overall (n=111)	**Grup 1 (n=39)**	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p**
Yaş (yıl)	60,1 ± 11,0	56,4 ± 10,9	58,9 ± 11,6	65,6 ± 8,4	**<0,001***
Cinsiyet					
Kadın	52 (54,7)	22 (62,8)	18 (54,5)	13 (43,3)	0,272**
Erkek	46 (45,2)	13 (37,1)	15 (45,5)	17 (56,6)	
Taraf					
Sağ	59 (53,2)	17 (43,6)	19 (51,4)	23 (65,7)	0,157**
Sol	52 (46,8)	22 (56,4)	18 (48,6)	12 (34,3)	
Kornea					
Saydam	65 (58,6)	14 (35,9)	21 (56,8)	30 (85,7)	**<0,001****
Ödemli	46 (41,4)	25 (64,1)	16 (43,2)	5 (14,3)	
Lens					
Şeffaf	62 (55,9)	25 (64,1)	26 (70,3)	11 (31,4)	**0,002****
Katarakt	49 (44,1)	14 (35,9)	11 (29,7)	24 (68,6)	
GK	0,4[0,001 – 1,0]	0,3 [0,001 – 1,0]	0,4 [0,001 – 1,0]	0,4 [0,001 – 1,0]	0,523*
İlaç sayısı	3 [0,0 – 5,0]	4,0 [0,0 – 5,0] a	3,0 [0,0 – 5,0] a, b	3,0 [0,0 – 4,0] b	**0,030**
GİB	30 [11-55]	40,0 [12,0 – 55,0] a	33,0 [11,0 – 54,0] a	20,0 [12,0 – 45,0] b	**<0,001**
LPI	52 (46,8)	17 (43,6)	17 (45,9)	18 (51,4)	0,789**
ALPI	6 (5,4)	2 (5,1)	2 (5,4)	2 (5,7)	0,999 **
Yapışıklık (SK)	10,0 [6,0-12,0]	12,0 [11,0-12,0]	10,0 [6,0-12,0]	7,0 [6,0-12,0]	**<0,001***
C/D	0,6 [0,2-1,0]	0,6 [0,2-1,0]	0,7 [0,2-1,0]	0,5 [0,2-1,0]	0,362*
AU	22,3 [18,6-27,4]	22,2 [20,2-26,4]	22,5 [18,7-27,4]	22,4 [18,6-24,1]	0,532*
Akut atak	50 (45,0)	25 (64,1)	19 (51,4)	6 (17,1)	**<0,001****

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı (yüzde); sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test.**. Pearson Chi-Square veya Fisher Freeman Halton test.***. One-Way ANOVA test. GK: Görme keskinliği LPİ: Lazer periferik iridotomi, ALPİ: Argon lazer periferik iridoplasti, Yapışıklık (SK): Yapışıklık (Saat kadranı), C/D: Cup disk oranı, AU: Aksiyel uzunluk.

Tablo 2. Glokom Hastalarına Ait Demografik Özellikler ve Preoperatif Bulgular: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 1'deki anlamlı olanlar için)

		p*
Yaş		
Grup 1	Grup 2	0,549**
Grup 1	Grup 3	**<0,001****
Grup 2	Grup 3	**0,020****
İlaç Sayısı		
Grup 1	Grup 2	**0.380***
Grup 1	Grup 3	**0,021***
Grup 2	Grup 3	**0,393***
GİB		
Grup 1	Grup 2	**0,515***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,004***
Yapışıklık (SK)		
Grup 1	Grup 2	**<0,001***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,001***
Lens		
Grup 1	Grup 2	**0,838***
Grup 1	Grup 3	**0,010***
Grup 2	Grup 3	**0,002***

*. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner test. **. Tukey Post-Hoc Test

4.2 Lensektomi Sonrası Açı ve Yapılan GSL

GİL implantasyonu sonrasında yapılan intraoperatif gonyoskopide açık olarak izlenen açı boyutu medyan olarak Grup 1'de 0,0 saat kadranı, Grup 2'de 6,0 saat kadranı ve Grup 3'te 12,0 saat kadranı idi ($p<0.001$). İntraoperatif yapışıklıkları açmak için Grup 1'de medyan 11,0 saat kadranı, Grup 2'de 4,0 saat kadranı GSL uygulanırken, Grup 3'ten hiçbir olguya GSL

uygulanmadı (0,0 saat kadranı GSL) (her biri için p<0.001). Sonuç olarak cerrahi bitiminde açık olarak izlenen açı boyutu 3 grupta medyan olarak sırasıyla 10,0; 12,0 ve 12,0 saat kadranı idi (Tablo 3). Bu aşamada açık izlenen açı boyutu Grup 2 ve 3'te benzer iken Grup 1'de diğer iki gruba kıyasla anlamlı olarak daha azdı (Tablo 4).

Tablo 3. İntraoperatif Gonyoskopi Bulguları ve Yapılan GSL

	Overall (n=111)	**Grup 1 (n=39)**	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p**
GİL İmplantasyonu Sonrası Açık Açı (SK)	6,0 [0,0 – 12,0]	0,0 [0,0 – 1,0]	6,0 [2,0 – 6,0]	12,0 [6,0 – 12,0]	**<0,001***
Yapılan GSL (SK)	4,0 [0,0 – 12,0]	11,0 [4,0 – 12,0]	4,0 [2,0 – 9,0]	0,0 [0,0 – 0,0]	**<0,001***
Sonuç Açık Açı (SK)	11,0 [4,0 – 12,0]	10,0 [4,0 – 12,0]	12,0 [6,0 – 12,0]	12,0 [6,0 – 12,0]	**<0,001***

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı (yüzde); sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. (SK): Saat kadranı GSL: Gonyosineşiyolizis

Tablo 4. İntraoperatif Gonyoskopi Bulguları ve Yapılan GSL: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 3'teki anlamlı olanlar için)

		p*
GİL İmplantasyonu Sonrası Açık Açı (SK)		
Grup 1	Grup 2	**<0,001***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**<0,001***
Yapılan GSL (SK)		
Grup 1	Grup 2	**<0,001***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**<0,001***
Sonuç Açık Açı (SK)		
Grup 1	Grup 2	**0,006***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	0,322*

*. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner test.

4.3 Postoperatif Erken ve Geç Dönemde Açıda İzlenen Yapışıklık ve Takip süresi

Postoperatif erken dönemde (1-2 ay) açıda gözlenen yapışıklık Grup 1'de medyan 6,0 [1,0 – 12,0] saat kadranı, Grup 2'de 4,0 [0,0 – 12,0] saat kadranı ve Grup 3'te 2,0 [0,0 – 10,0] saat kadranı olarak izlendi. Erken dönemde açıda izlenen yapışıklık boyutu Grup 1'de Grup 2 ve 3'ten daha fazla ve Grup 2'de Grup 3'ten daha fazlaydı (her biri için $p<0.05$). Geç dönemde (> 6 ay) açıda izlenen yapışıklık Grup 1'de medyan 6,0 [1,0 – 12,0] saat kadranı, Grup 2'de 5,0 [0,0 – 11,0] saat kadranı ve Grup 3'te 2,0 [0,0 – 10,0] saat kadranı olarak izlendi. Erken dönem ve geç dönem açıdaki yapışıklık boyutu arasında anlamlı bir fark izlenmedi ($p>0.05$). Takip süreleri 3 grupta da medyan 12 ay olup istatiksel olarak anlamlı bir fark izlenmedi ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Erken ve Geç Dönem Yapışıklık Boyutu ve Takip Süresi

	Overall (n=111)	**Grup 1 (n=39)**	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p**
Erken Yapışıklık (SK)	5,0 [0,0 – 12,0]	6,0 [1,0 – 12,0]	4,0 [0,0 – 12,0]	2,0 [0,0 – 10,0]	**<0,001***
Geç Yapışıklık (SK)	5,0 [0,0 – 12,0]	6,0 [1,0 – 12,0]	5,0 [0,0 – 11,0]	2,0 [0,0 – 10,0]	**<0,001***
Takip Süresi	12,0 [3,0 – 24,0]	12,0 [6,0 – 24,0]	12,0 [6,0 – 24,0]	12,0 [3,0 – 24,0]	0,447*

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı (yüzde); sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. (SK): Saat Kadranı

Tablo 6. Erken ve Geç Dönem Yapışıklık Boyutu ve Takip Süresi: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 5'deki anlamlı olanlar için)

		p*
Erken Yapışıklık (SK)		
Grup 1	Grup 2	**0,035***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,007***
Geç Yapışıklık (SK)		
Grup 1	Grup 2	**0,042***
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,006***

*. Dwass-Steel-Critchlow-Fligner test.

4.4 Komplikasyonlar

Zonül zaafiyeti, ring implantasyonu, fibrin ve hifema varlığı ve kornea ödemi bakımından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi (her biri için p>0.05) (Tablo 7).

Tablo 7. Komplikasyonlar

	Overall (n=111)	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p
Zonul Zaafiyeti	19 (17,1)	6 (15,4)	6 (16,2)	7 (20,0)	0,857*
Fibrin	6 (5,4)	1 (2,6)	4 (10,8)	1 (2,9)	0,322*
Hifema	10 (9,0)	4 (10,3)	5 (13,5)	1 (2,9)	0,284*
Kornea Ödemi	27 (24,3)	6 (15,4)	8 (21,6)	13 (37,1)	0,084*

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı (yüzde); sayısal değişkenler için medyan[min-maks] şeklinde verildi.*. Pearson Chi-Square veya Fisher Freeman Halton test.

4.5 Görme Keskinliklerinin Değerlendirilmesi

Görme keskinlikleri Snellen eşeli ile değerlendirildi. Tüm hastalardan preoperatif, postoperatif 1.hafta, 1. ay ve 1. yıl ve en son muayenede EİDGK alındı. Gruplar arasında ölçüm zamanlarının hiç birisinde görme keskinlikleri bakımından anlamlı fark saptanmadı (her biri için p>0.05). Postoperatif en son görme keskinlikleri her grupta preoperatif görme keskinliğine göre belirgin artış göstermiştir (her biri için p<0.05) (tablo 8).

Tablo 8. Glokom hastalarında cerrahi sonrası görme keskinliğindeki değişimin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p*
Preop	0,3 [0,001 – 1,0]	0,4 [0,001 – 1,0]	0,4 [0,001 – 1,0]	0,523
Son Kontrol	0,7 [0,001 – 1,0]	0,7 [0,001 – 0,8]	0,7 [0,001 – 1,0]	0,428
p**	**<0,001**	**0,003**	**<0,001**	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. **. Friedman test.

4.6 Göz İçi Basınçlarının Değerlendirilmesi

Preoperatif GİB Grup 1'de medyan 40,0 [12,0 – 55,0] mmHg, Grup 2'de 33,0 [11,0 – 54,0] mmHg ve Grup 3'te 20,0 [12,0 – 45,0] mmHg olarak ölçüldü (p<0.001) (Tablo 10). Grup 1 ve 2'de preoperatif GİB benzerken, Grup 3'teki GİB değerinden anlamlı biçimde yüksek bulundu (p<0.001) (Tablo 10). Postoperatif 1. gün, 1. hafta, 1. ay, 3. ay, 6. ay, 1. yıl ve en son GİB değerlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmedi (her bir için p>0.05) (Tablo 9). Son kontrolde ölçülen medyan GİB değerleri üç grupta sırasıyla 14,0 [10,0 – 21,0]; 14,0 [10,0 – 26,0] ve 14,0 [10,0 – 21,0] mm Hg idi. Üç grupta da postoperatif tüm kontrollerde anlamlı düzeyde GİB düşüşü sağlandı (Tablo 10). Grafik 2 gruplardaki GİB değişimini göstermektedir.

Tablo 9. Preoperatif ve Postoperatif GİB Değişiminin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

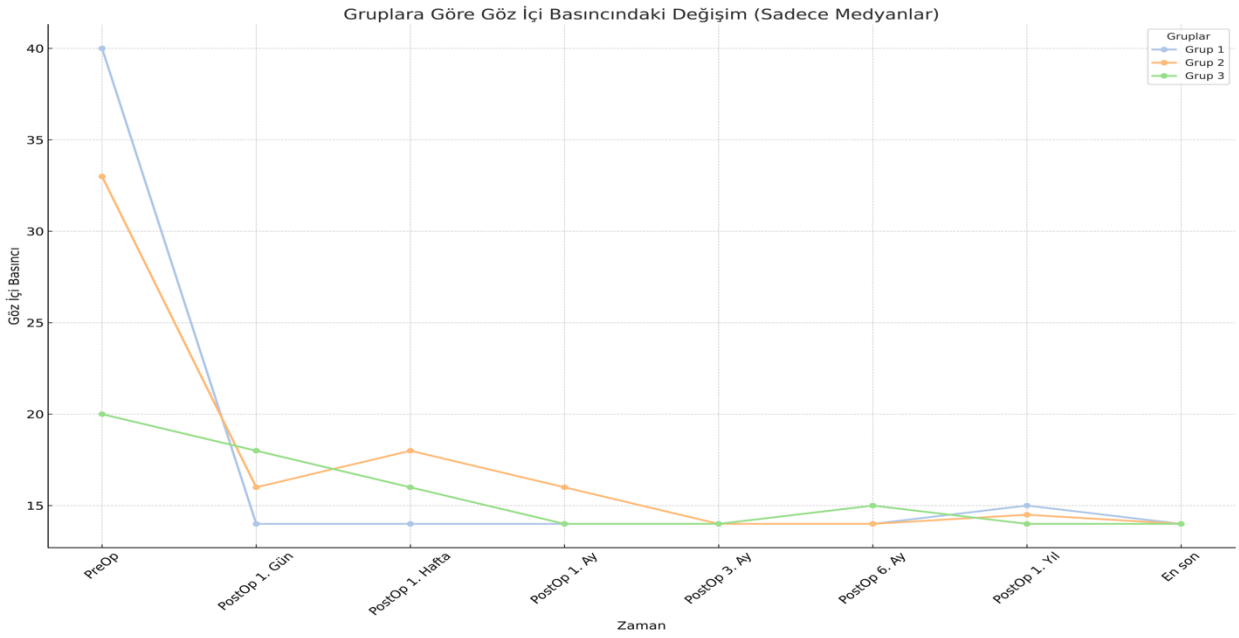
	Grup 1 (n=39)	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p***
Preop	40,0 [12,0 – 55,0] a	33,0 [11,0 – 54,0] a	20,0 [12,0 – 45,0] b	**<0,001**
1. Gün	14,0 [9,0 – 30,0]	16,0 [9,0 – 40,0]	18,0 [5,0 – 50,0]	0,050
1. Hafta	14,0 [8,0 – 32,0]	18,0 [10,0 – 38,0]	16,0 [6,0 – 28,0]	0,187
1. Ay	14,0 [8,0 – 40,0]	16,0 [6,0 – 40,0]	14,0 [8,0 – 21,0]	0,167
3. Ay	14,0 [10,0 – 43,0]	14,0 [10,0 – 26,0]	14,0 [8,0 – 18,0]	0,276
6. Ay	14,0 [10,0 – 30,0]	14,0 [8,0 – 26,0]	15,0 [10,0 – 23,0]	0,774
1. Yıl	15,0 [10,0 – 19,0]	14,5 [10,0 – 20,0]	14,0 [10,0 – 18,0]	0,460
Son kontrol	14,0 [10,0 – 21,0]	14,0 [10,0 – 26,0]	14,0 [10,0 – 21,0]	0,953
p**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan[min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test.
**. Friedman testi

Tablo 10. Preoperatif ve Postoperatif GİB Değişimi: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 9'daki anlamlı olanlar için)

		p*
Preop GİB		
Grup 1	Grup 2	0,515*
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,004***

*.Tukey Post-Hoc Test



Grafik 2. Gruplara Göre Göz İçindeki Değişimler (Sadece Medyanlar)

En son kontrolde yapılan GİB ölçümlerinin preoperatif döneme göre GİB düşüş miktarı ve oranı Grup 1'de ortalama 22,46 ± 10,58 (% 57,1), Grup 2'de 19,81± 1,14(%53,1), Grup 3'te 11,05± 10,49 (%35) mmHg idi (p<0,001) (Tablo 11). Bu oranların arasında Grup 1 ve Grup 2'de istatiksel olarak anlamlı bir fark izlenmezken (p=0,515), Grup 1 ve Grup 2'nin, Grup 3'e göre daha fazla GİB düşüşü sağladığı izlendi (p<0,001) (Tablo 12).

Tablo 11. Son Kontrolde Preoperatif Ölçümlere Göre Sağlanan GİB Düşüş Oranı

	Overall(n=111)	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p*
GİB düşüşü (mmHg)	18,08±11,42	22,46 ± 10,58a	19,81± 1,14 a	11,05± 10,49 b	**<0,001**
GİB düşüşü (%)	49±22	57±18 a	53±19 a	35± 25 b	**<0,001**

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için ortalama şeklinde verildi.*. one-way anova testi GİB: Göz İçi Basıncı

Tablo 12. Son Kontrolde Preoperatif Ölçümlere Göre Sağlanan GİB Düşüş Oranı: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 11'deki anlamlı olanlar için)

		p*
GİB düşürme oranları (%)		
Grup 1	Grup 2	0,852*
Grup 1	Grup 3	**<0,001***
Grup 2	Grup 3	**0,002***

*.Tukey Post-Hoc Test GİB: Göz İçi Basıncı

4.7 Antiglokomatöz İlaç Sayılarının Değerlendirilmesi

Preoperatif kullanılan ilaç sayıları gruplar arasında anlamlı biçimde farklı idi (Tablo 13). Buna göre Grup 1'de kullanılan ilaç sayısı Grup 3'te kullanılan ilaç sayısından daha yüksek bulundu (p=0.021) (Tablo 13). Grup 1 ile Grup 2 ve Grup 2 ile Grup 3 arasında preoperatif kullanılan ilaç sayıları bakımından anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla p=0.380 ve p=0.393) (Tablo 14). Postoperatif dönemde hiçbir kontrolde kullanılan ilaç sayıları gruplar arasında farklı değildi (her bir için p>0.05) (Tablo 13).

Kullanılan ilaç sayısı preoperatif döneme göre tüm postoperatif kontrollerde anlamlı olarak azalmıştı (üç grup için p<0.001) (Tablo 13).

Tablo 13. Preoperatif ve Postoperatif Kullanılan İlaç Sayısındaki Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p*
Preop	4,0 [0,0 – 5,0] a	3,0 [0,0 – 5,0] a, b	3,0 [0,0 – 4,0] b	**0,030**
1. Gün	0,0 [0,0 – 2,0]	0,0 [0,0 – 0,0]	0,0 [0,0 – 0,0]	0,397
1. Hafta	0,0 [0,0 – 4,0]	0,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,106
1. Ay	2,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,394
3. Ay	2,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,851
6. Ay	2,0 [0,0 – 4,0]	1,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,947
1. Yıl	2,0 [0,0 – 4,0]	1,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,870
Son Kontrol	2,0 [0,0 – 4,0]	1,0 [0,0 – 4,0]	2,0 [0,0 – 4,0]	0,416
p**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test.
**. Friedman test.

Tablo 14. Preoperatif ve Postoperatif Kullanılan İlaç Sayısındaki Değişim: İkili Karşılaştırmalar (Tablo 12'deki anlamlı olanlar için)

		p*
Preop Kullandığı İlaç sayısı		
Grup 1	Grup 2	0.380
Grup 1	Grup 3	**0,021***
Grup 2	Grup 3	0,393

*. Tukey Post-Hoc Test

4.8 Preoperatif ve Postoperatif Retina Sinir Lifi Kalınlıklarının (RSLK) Değerlendirilmesi

RSLK ölçümleri preoperatif ve postoperatif son kontrolde gruplar arasında benzer bulundu (sırasıyla p=0.715 ve p=0.237) (Tablo 15). Grup 1 ve 2'de son kontrolde ölçülen RSLK başlangıç RSLK değerlerine göre anlamlı biçimde düşük saptanırken (p=0.005 ve

p<0.001), Grup 3'te preoperatif ve en son RSLK ölçümleri arasında anlamlı fark saptanmadı (p=0.077) (Tablo 15).

Tablo 15. Preoperatif ve Postoperatif RSLK Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup 1 (n=39)	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p***
Preop	74.0 [37.0 – 114.0]	81.0 [38.0 – 120.0]	88.5 [42.0 – 116.0]	0,715
Son Kontrol	70.0 [33.0 – 113.0]	75.0 [38.0 – 112.0]	81.0 [47.0 – 110.0]	0,237
p**	**0,005**	**<0,001**	0,077	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan[min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. **. Wilcoxon test.

4.9 Preoperatif ve Postoperatif Ön Kamara Derinliğinin Değerlendirilmesi

Preoperatif ve postoperatif ön kamara derinliği ölçümleri üç grup arasında benzer bulundu (sırasıyla p=0.930 ve p=0.363). Postoperatif dönemde ön kamara derinliği ölçümlerinde tüm gruplarda anlamlı olarak artış gözlendi (her biri için p<0.001) (Tablo 16).

Tablo 16. Preoperatif ve Postoperatif Ön Kamara Derinliğinde Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup 1 (n=39)	**Grup 2 (n=37)**	**Grup 3 (n=35)**	**p***
Preop	1,8 [1,5 – 2,2]	1,9 [1,4 – 2,4]	1,9 [1,6 – 2,2]	0,930
Postop	3,2 [2,3 – 4,4]	3,3 [2,5 – 4,6]	3,3 [2,7 – 4,5]	0,363
p**	**<0,001**	**<0,001**	**<0,001**	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan[min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. **. Wilcoxon test.

4.10 Preoperatif ve Postoperatif Speküler Mikroskopi Değerlendirmesi

Preoperatif ve postoperatif speküler mikroskobisi ile yapılan endotel sayımı ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi (sırasıyla p=0.064 ve p=0.987). Grup 1 ve 3'te postoperatif endotel sayısı ölçümleri preoperatif değerlere göre düşük saptanırken (p=0.031 ve p=0.019), Grup 2'de preoperatif ve postoperatif endotel sayısı ölçümleri benzer bulundu (p=0.055) (Tablo 17).

Tablo 17. Preoperatif ve Postoperatif Endotel Hücre Sayısındaki Değişimin Grup İçi ve Gruplar Arası Karşılaştırılması

	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p*
Preop	2593,0 [2044,0 – 2787,0]	2269,0 [1829,0 – 2609,0]	2271,5 [1700,0 – 2708,0]	0,064
Postop	2115,5 [1320,0 – 2680,0]	2198,5 [1082,0 – 2927,0]	2269,0 [1034,0 – 2668,0]	0,987
p**	**0,031**	0,055	**0,019**	

Tanımlayıcı istatistikler sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test. **. Wilcoxon test.

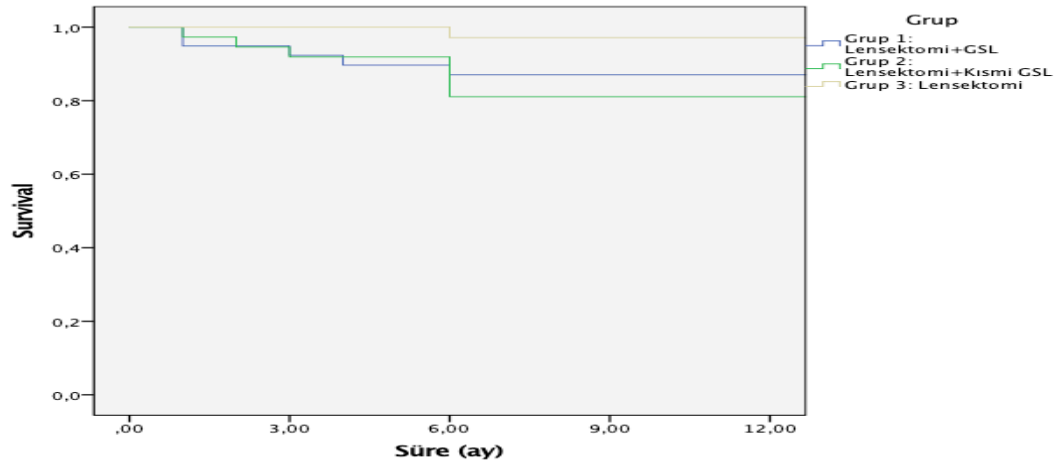
4.11 Cerrahi Başarı Oranlarının Değerlendirilmesi

Ek cerrahi ihtiyacı, fail oranları ve fail zamanı bakımından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi (her biri için p>0.05) (Tablo 18 ve Grafik 3).

Tablo 18. Gruplardaki Başarısızlık Oranları, Ek Cerrahi İhtiyacı ve Fail Zamanları

	Overall (n=111)	Grup 1 (n=39)	Grup 2 (n=37)	Grup 3 (n=35)	p
Ek Cerrahi	13 (11,7)	5 (12,8)	7 (18,9)	1 (2,9)	0,101**
Ek Cerrahi					
TRAB	11 (84,6)	4 (80,0)	6 (85,7)	1 (100,0)	
TRAB + AGV	1 (7,7)	1 (20,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,736**
DIOD	1 (7,7)	0 (0,0)	1 (14,3)	0 (0,0)	
Fail	13 (11,7)	5 (12,8)	7 (18,9)	1 (2.9)	0,101**
Fail zamanı (ay)	12,0 [1,0 – 24,0]	12,0 [1,0 – 24,0]	12,0 [1,0 – 24,0]	12,0 [6,0 – 24,0]	0,866*

Tanımlayıcı istatistikler kategorik değişkenler için sayı (yüzde); sayısal değişkenler için medyan [min-maks] şeklinde verildi.*. Kruskal Wallis-H test.**. Pearson Chi-Square veya Fisher Freeman Halton test.



p=0.257

Grafik 3. Kaplan Meiyer Sağ Kalım Analizi

Başarısız olan 13 olgunun 9'unda postoperatif dönemde en az 10 saat kadranı yapışıklık izlendi. Tüm başarısız olguların arasından Grup 2'den 2 olguda (1 ve 3 saat kadranı) ve Grup 3'ten 1 olguda (1 saat kadranı) postoperatif dönemde açıda izlenen yapışıklığın kısmi ve 6 saat kadranından az olduğu görüldü (Tablo 19).

Tablo 19. Başarısız Olguların Açısında İzlenen Yapışıklığın Boyutu, Yapılan Ek Cerrahi ve Zamanlaması

Olgu	**Grup**	**Preop Yapışıklık***	**LE Sonrası Yapışıklık***	**LE+GSL Sonrası Yapışıklık***	**Postop Yapışıklık***	**Ek Cerrahi**	**Ek Cerrahi Zamanı (ay)**
1	1	12	12	6	11	TRAB	3
2	1	12	12	1	12	TRAB	6
3	1	12	12	2	10	TRAB	1
4	1	12	12	1	11	TRAB	1
5	1	12	12	2	10	TRAB	4
6	2	9	6	0	6	TSDL	3
7	2	6	6	0	1	TRAB	1
8	2	12	3	0	11	TRAB	6
9	2	12	8	4	11	TRAB	6
10	2	10	10	2	10	TRAB	2
11	2	10	3	0	10	TRAB	6
12	2	7	6	0	3	TRAB	6
13	3	6	0	0	1	TRAB	6

*: yapışıklık boyutu saat kadranı olarak belirilmiştir.

LE: lensektomi, TRAB: Trabeculectomy, TSDL: Trans skleral diod lazer siklofotokoagülasyon

Yapılan tek değişkenli Cox regresyon analizinde, preoperatif kullanılan ilaç sayısında her bir birim artış fail riskini yaklaşık 4.5 kat arttırdığı bulundu (HR = 4,52, %95 GA [1,85 – 11,07], p <0.001). Ayrıca postoperatif yapışıklık sayısı da fail riskini önemli derecede arttırmaktaydı (Erken yapışıklık için HR = 1,75, %95 GA [1,40 – 2,18], p <0.001. Geç yapışıklık için HR = 1,60, %95 GA [1,29 – 1,99], p <0.001). Çok değişkenli Cox regresyon analizinde yine preoperatif kullanılan ilaç sayısı ve postoperatif yapışıklık fail riskiyle ilişkili bulundu (İlaç HR = 2,73, %95 GA [1,14 – 6,51], p = 0.024. Yapışıklık HR = 2,48, %95 GA [1,43 – 4,31], p = 0.001).

4.12 Tüm Açıda Sineşisi Olup GSL Yapılamayan Olgular

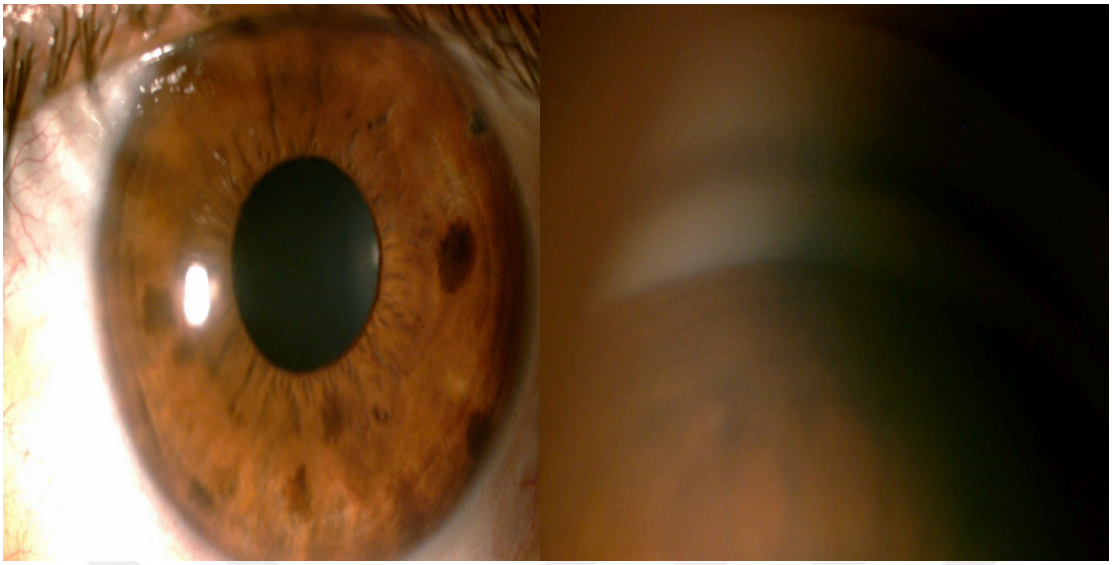
Belirtilen tarihler içerisinde lensektomi geçiren ve çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olguların dosyaları tarandığında 7 hastanın (3 kadın, 4 erkek, medyan yaş 61 yıl) 7 gözüne lensektomi cerrahisi sırasında ani gelişen ön kamara sığlaşması nedeniyle GSL planlandığı halde yapılamadığı tespit edildi. Bu olguların özellikleri Tablo 20'de özetlenmiştir. Preoperatif medyan GİB 32 mmHg iken kullanılan ilaç sayısı 3 idi. Tüm olguların (7 göz) 1. ile 12. aylar arasında glokom için ek cerrahi işlem geçirdiği tespit edildi. Son kontrolde medyan GİB 18 mm Hg ve kullanılan ilaç sayısı 2 idi. Takip süresi medyan 18 ay idi.

Tablo 20. Tüm Açıda Sineşisi Olup GSL Yapılamayan Olguların Demografik, Preoperatif Klinik Özellikleri ve Yapılan Ek Cerrahi

Olgu	Yaş (Cins)	PreopGİB (mmHg) /İlaç	PreopGK	Preop Yapışıklık*	Postop Yapışıklık	Ek Cerrahi	Ek Cerrahi Zamanı (ay)	Takip süresi
1	86/E	50 / 3	0,02	12	12	TSDL	1	6
2	70/E	29 / 3	0,10	12	12	TRAB	5	18
3	60/E	50 / 3	0,20	12	12	TRAB	1	6
4	46/K	32 / 4	0,10	12	12	TRAB	5	18
5	48/K	42 / 4	0,05	12	12	TSDL	12	18
6	68/E	32 / 2	0,50	12	12	TRAB	7	12
7	62/K	30 / 3	0,05	12	12	TSDL	1	18

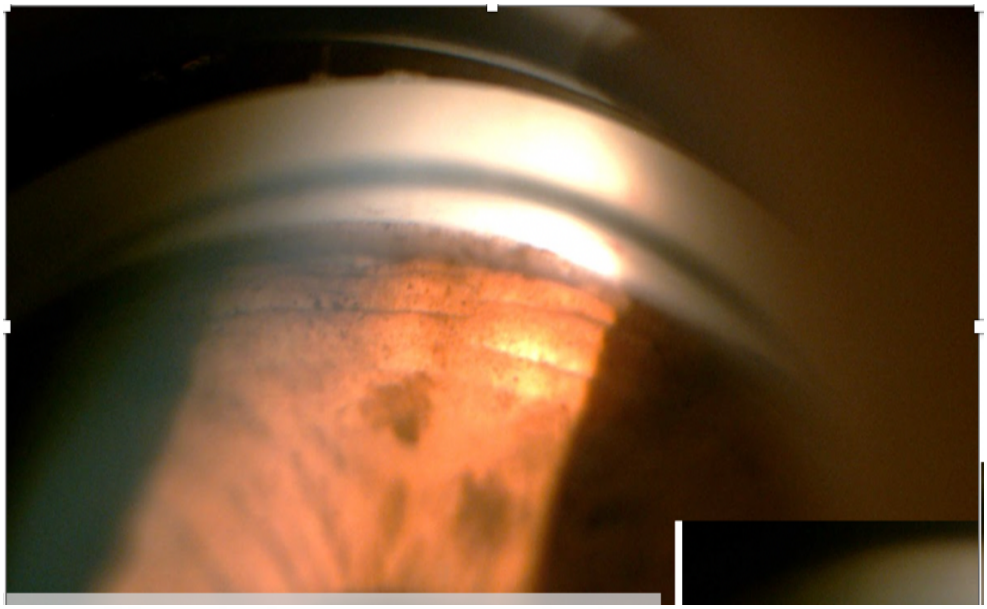
4.13 Örnek Olgu

Sol gözde akut atak ile başvuran 44 yaşında, erkek hastanın yapılan başvuru muayenesinde EDGK 0,8, GİB 55 mmHg, biyomikroskopik muayenede sığ ön kamara görünümüyle middilate pupilla ve fundus muayenesinde c/d 0,8 seçildi. Olguya acil medikal tedaviyle birlikte LPİ uygulanmıştır (Resim 21). Buna rağmen GİB 40 mm Hg ve gonyoskopide açısının tüm kadranlarda yapışık olduğu izlendi (Resim 21) Kronik PAKG zeminde gelişen akut atak tanısıyla olguya lensektomi cerrahisi uygulandı. Lensektomi sırasında yapılan intraoperatif gonyoskopi ile açıdaki yapışıklığın tüm kadranlarda devam ettiği görülerek olguya 10 saat kadranı GSL uygulandı.

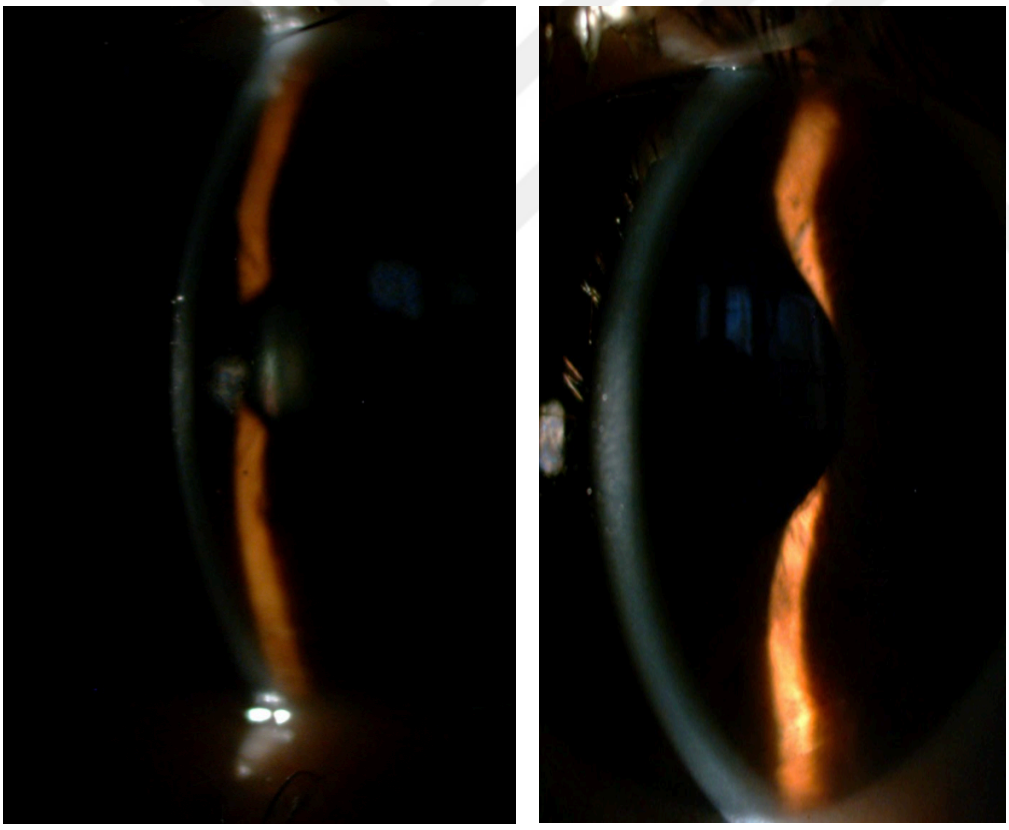


Resim 21. Olgunun LPİ sonrası ön segment fotoğrafı ve açı fotoğrafı. Açısının kapalı olduğu izlenmekte.

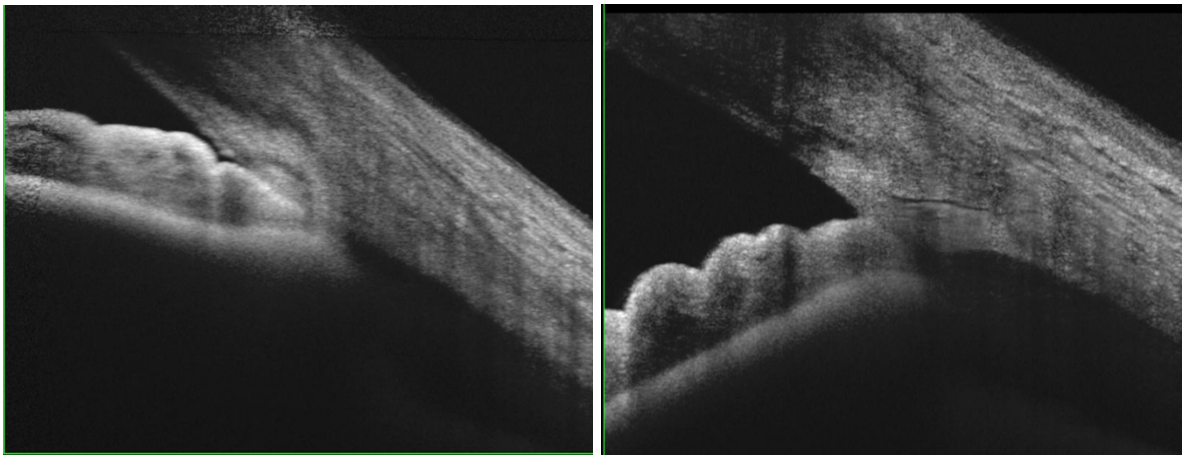
Olgunun postoperatif 1.ayda yapılan muayenesinde EİDGK 1,0, 2 molekül ajanla GİB'in 11 mmHg idi. Gonyoskopi muayenesinde 2 saat kadranı PAS olduğu ancak açının geri kalanının açıldığı izlendi (Resim 22). Hastanın 2 yıl takip süresince açıdaki PAS miktranın artmadığı erken dönemdeki yapışıklık boyutuyla aynı olduğu izlendi. Son muayenesinde GİB 12 mm Hg (2 molekül ilaçla) idi. Hasta lensektomiyle kombine uygulanan GSL cerrahisinde fayda görmüştür. Resim 23, 24 ve 25 sırasıyla olgunun cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası ön segment fotoğrafı ile ön kamara derinliğini, ön segment OKT ile açısının genişliği ve UBM ile siliyer cisimlerin ve açısının görünümünü göstermektedir.



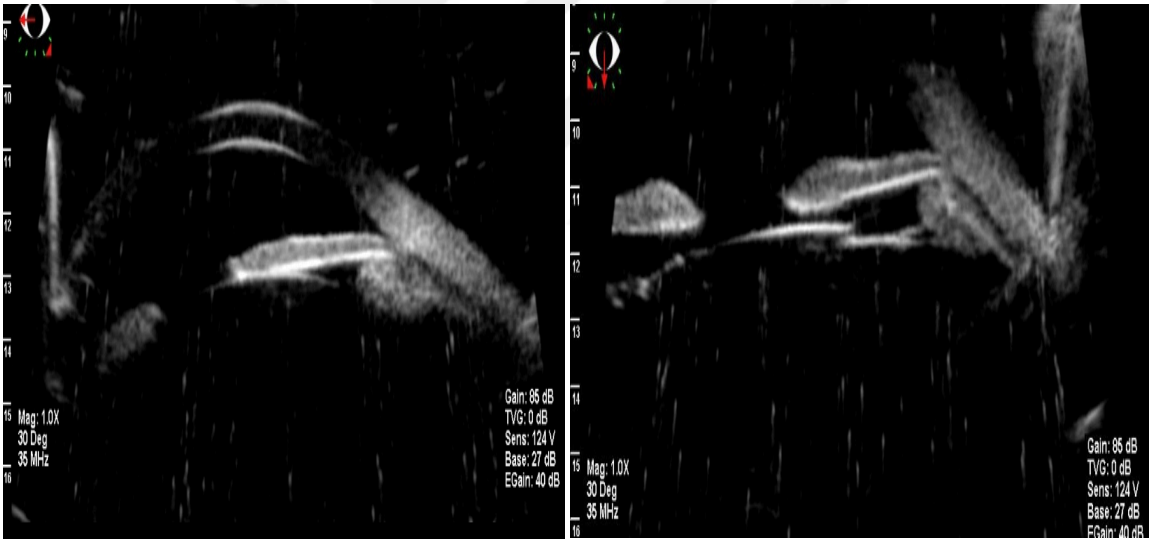
Resim 22: Olgunun cerrahi sonrası açı fotoğrafı. Açısının açık ve pigmente olduğu seçilmekte



Resim 23: Olgunun ön kamara darlığını gösteren ön segment fotoğrafı



Resim 24: Ön segment OKT ‘de cerrahi öncesi açının kapalı olduğu, cerrahi sonrasında ise açının geniş açıldığı seçilmektedir.



Resim 25: UBM görüntüsünde cerrahi öncesi açısının kapalı olduğu ve siliyer cisimlerin öne yerleşimli olduğu seçilmektedir. Cerrahi sonrası açının açıldığı görülmektedir.

5.TARTIŞMA

Primer açı kapanması glokomunun (PAKG) cerrahi tedavisinin yönetiminde net bir algoritma bulunmamaktadır. PAKG tedavisinde hangi müdahalenin diğerlerinden daha güvenli, daha etkili ve daha az komplikasyona sahip olduğunu karşılaştırmak önemli ve tartışmalı bir konu olmuştur. Akut atakla gelen veya kronik açı kapanması glokomu olan hastaların tedavi yöntemi birbirinden farklılık göstermektedir. Öncelikli olarak hastanın klinik durumuna göre tanı konulmalı ve tedavi stratejisi belirlenmelidir. Kronik kapalı açılı glokomun cerrahi tedavi seçenekleri arasında trabekülektomi, lensektomi, lensektomi ile kombine trabekülektomi, GSL, lensektomi ile kombine GSL bulunmaktadır [63] Glokomun cerrahi tedavisinde geleneksel olarak trabekülektomi tercih edilmektedir. Ancak primer açık açılı glokomlara göre kapalı açılı glokomda sığ ön kamara nedeniyle trabekülektominin artmış komplikasyon riski mevcuttur. Trabekülektomi ve lensektomi ile kombine trabekülektominin sığ ön kamara nedeniyle malign glokom, koroidal efüzyon, hipotoni riski artmıştır ayrıca fibrozis nedeniyle bleb yetmezliği, blebit, endoftalmi gibi ciddi komplikasyonları mevcuttur. [64] Bu yüzden trabekülektomiye alternatif yöntemler araştırılmaktadır.[65]

Açı kapanması prevalansı yaşla birlikte artar ve bu nedenle sıklıkla kataraktla birliktedir. [57] Yaşla beraber lens kalınlaşır, ön-arka çapı artar ve zonül kaybı olur. Lens ön kamaraya doğru yer değiştirir ve iridotrabeküler teması arttırır. Lensektomi teorik olarak ön kamara derinliğini arttırır ve açının genişlemesini sağlar. Açı kapanması mekanizmalarından pupil bloğunu ve lens mekanizmasını ortadan kaldırarak açının açılmasını ve beraberinde GİB düşüşünü sağlayabilir.[31] Ayrıca, görme keskinliğinde artışa neden olabilir. [57]

Hayashi ve arkadaşlarının çalışmasında kapalı açılı ve açık açılı glokom ile glokomu olmayan olgularda lensektomi öncesi ve sonrası Schimpflug sistemiyle ön kamara derinliği ve ön kamara açısı değerlendirilmiştir. [66] Tüm gruplarda ön kamara derinliği ve açı genişliğinin anlamlı bir biçimde arttığı bildirilmiştir. Üç grupta da cerrahi öncesine göre anlamlı bir GİB düşüşü sağlandığı ve gruplar arası ortalama GİB'de fark izlenmediğini belirtilmiştir.[66] Shao ve arkadaşları kronik PAKG'li olgularda lensektominin ön kamara derinliğinde ortalama 1.5 mm artış sağladığını göstermişlerdir.[63] Bu bulgular teorik olarak açı kapanmasında lensektominin anatomik nedeni ortadan kaldırabileceğini göstermektedir. [67] Ancak lensektomi tüm kapalı açılı olguların cerrahi tedavisinde aynı etkiyi göstermeyebilir.[57] Uzun süreli ve yaygın sineşi varlığında lensektomi tek başına yapışıklıkların açılmasında yeterli olmayabilir.[5]

Öte yandan, GSL açıdaki yapışıklıkları açmaya yönelik yapılan bir cerrahi işlemdir. Spatül ya da forseps gibi cerrahi aletler yardımıyla periferik irisin açıya yapıştığı yerden kopması sağlanır ve böylece iridotrabeküler açının önündeki mekanik bariyer kaldırılarak aközün dışa akımı sağlanmış olur. Ancak GSL tek başına yapıldığında altta yatan patofizyolojiyi ortadan kaldırmadığı için PAS tekrarlayabilir. Teekhasanee ve arkadaşları 180 dereceden fazla sineşi olan ve medikal tedaviyle GİB kontrolü sağlanamayan 12 olguya yalnızca GSL uygulamışlar ve hepsinde PAS'ın tekrarladığını göstermişlerdir.[5] GSL ile kombine lensektomi cerrahisi açısı kapanmış ve belgelenmiş PAS varlığında GİB'in düşürülmesinde ve kullanılan antiglokom ilacı sayısının azaltılmasında etkin bulunmuştur.[54]

Tıbbi müdahalelere ve lazer tedavilerine dirençli akut PAKG tedavisi zor bir süreçtir. Aung ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tıbbi tedaviye dirençli akut primer açı kapanması glokomun tedavisinde acil olarak yapılan trabekülektominin başarı oranını %56 olarak bildirmişler ve bu grupta komplikasyon oranı yüksek izlenmiştir. [68] Bu sonuçlar açık açılı glokom hastalarında uygulanan trabekülektominin literatürde bildirilen sonuçlarıyla çelişmektedir.[69] Ancak akut atağın medikal olarak kontrol edildiği grupta başarı oranı %87,5 olarak bildirilmiştir.[68] Akut PAKG'nin bu alt grubunda trabekülektominin yüksek başarısızlık oranı ve artmış komplikasyon riski nedeniyle alternatif cerrahi yöntemlerinin tercih edilmesi savunulmuştur.[5] Harasmymowyz ve arkadaşları akut ve subakut atakla başvuran medikal tedaviye dirençli PAKG olgularında lensektomiyle kombine GSL'yi hem etkili hem de güvenli tedavi seçeneği olduğunu göstermişlerdir.[70] Kronik açı kapanmasında ise literatürde farklı sonuçlar yer almaktadır. Bazı çalışmalar lensektominin tek başına lensektomi ile kombine GSL'ye üstünlüğü olmadığını bildirirken diğer çalışmalar da kombine yöntemin daha etkili olduğunu bildirmişleridir.[627172]

Kliniğimizde indentasyon gonyoskopisinde açısı 180 dereceden fazla sineşiyel kapalı olguların cerrahi tedavisinde öncelikli olarak lensektomi tercih edilmektedir. Bu olguların GSL ihtiyacı intraoperatif gonyoskopi ile GİL implantasyonu aşamasından sonra yapılmaktadır. Bu aşamada açıdaki yapışıklık sebat ederse (6 saat kadranı ve üstü) GSL ile devam edilirken açıdaki sineşi 6 saat kadranından az izlendiyse GSL yapılmadan cerrahi sonlandırılmaktadır. Literatürde bizim yöntemimize benzer şekilde lensektomi cerrahisi bitiminde intraoperatif gonyoskopi yapılıp açı durumuna göre cerrahi planlamanın yapıldığı başka bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda kronik PAKG'de medikal tedavi ve lazere cevapsız olguların cerrahi tedavisinde uygun hasta grubunda sadece lensektominin ve lensektomi ile kombine GSL'nin klinik sonuçlarını araştırıp bildirmeyi amaçladık.

Çalışmamızda kronik PAKG olguların yaklaşık üçte birinin (%31,5) sineşisinin sadece lensektomi ile açılabildiği ancak geri kalan üçte iki olguda (%68,5) sineşinin devam etmesi nedeniyle lensektomiye ek olarak GSL yapıldığı görüldü. GSL ihtiyacı olan olguların ise yaklaşık yarısında (serimizde 37 göz) sineşinin lensektomi ile kısmi olarak açılabildiği diğer yarısında (serimizde 39 göz) ise lensektomi sonrası sineşinin 360 derece (12 saat kadranı) sebat ettiği görüldü. Bu çalışmada intraoperatif yapılan (lensektomi cerrahisi bitiminde GİL implantasyonu aşaması sonrası) gonyoskopi neticesi baz alınarak gruplar oluşturuldu. Grup 1 sineşisi 12 saat kadranı izlenen ve GSL yapılan olgular, Grup 2 sineşisi 6-11 saat kadranı izlenen ve GSL yapılan olgular ve Grup 3 sineşisi <6 saat kadranı izlenip GSL yapılmayan olgular olarak gruplandı.

Olgularımızın tüm grupta yaş ortalaması 60.1 yıl idi. Grup 3 olgularının yaş ortalaması (65,6 yıl) diğer iki gruba (Grup 1 56.4 yıl ve Grup 2 58. 9 yıl) kıyasla anlamlı bir şekilde yüksek bulundu. Yine Grup 3 olgularında kataraktı olan olgu sayısının oranı diğer iki gruptan daha fazla bulundu. Buna karşılık Grup 1 ve 2'de yaş ortalaması daha düşük, preoperatif GİB seviyesi daha yüksek ve kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı daha fazlaydı. Akut atak ve ödemli kornea ile başvuran olgu sayısı en fazla Grup 1'de ve en az Grup 3'te idi. Bahsedilen preoperatif bulguların gruplar arasında farklı olması gruplarda farklı mekanizmaların ön planda olabileceğini düşündürmekte ve bu sebeple cerrahi işlemlerin ve başarının da bu hasta özelliklerinden dolayı farklı olabileceğini göstermektedir. Örneğin, Grup 3'te yaşın ileri olması ve kataraktı olan olgu sayısının daha fazla olması bu grupta etkin mekanizma olarak lens faktörünün ön planda olduğunu düşündürmüştür. Bu hasta grubu aynı zamanda sadece lensektomiden fayda gören ve GSL yapılma ihtiyacı olmayan gruptur.

Açıdaki preoperatif yapışıklıklar değerlendirildiğinde lensektomi+GSL yapılan grupta (Grup 1) total yapışıklık izlenmişken (medyan 12 saat kadranı), lensektomi+ kısmi GSL yapılan grupta (Grup 2) medyan 10 saat kadranı yapışıklık, sadece lensektomi yapılan grupta ise medyan 7 saat kadranı yapışıklık izlenmiştir. Preoperatif dönemde Grup 1'deki yapışık açı saat kadranı sayısı Grup 2 ve 3'den anlamlı biçimde daha yüksekti. Grup 2'deki yapışık açı saat kadranı sayısı ise Grup 3'ten anlamlı biçimde yüksekti. Lensektomi sonrası yapılan intraoperatif açı muayenesinde Grup 1'in açısının tamamen kapalı olduğu (medyan 12 saat kadranı), Grup 2'de kısmi açılma olduğu (medyan 6 saat kadranı yapışıklık), Grup 3'te ise açının neredeyse tamamının açıldığı (medyan 0 saat kadranı yapışıklık) izlendi. Çalışmamızda başlangıçta yaygın sineşisi olan gözlerde lensektominin tek başına sineşilerin açılmasında etkin olmadığı görüldü. Bu olgularda açıdaki yapışıklıkların açılması için ek girişimlere ihtiyaç duyulmaktadır.

GSL, PAS'ı mekanik olarak trabeküler ağdan ayırarak dışa akımı kolaylaştıran ve medikal olarak kontrol edilemeyen kronik PAGK'li olgularda başarılı GİB düşüşü sağlayan cerrahi tekniktir. (5) Lai ve arkadaşları total sineşisi olan kronik PAKG'li 7 olguya lensektomi sonrası inferior kadrana 180 derece GSL yapmışlardır.[72] Postoperatif UBM görüntülerinde GSL yapılmayan süperior kadranda açının yapışık olduğu ve GSL yapılan inferior kadranda açının açık olduğu izlenmiştir. Bu küçük seri ve bizim çalışmamız başlangıçta total yapışıklık izlenen olgularda sadece lensektomiyle açılamayabileceğini gösterdi. Lai ve arkadaşları preoperatif ve postoperatif UBM kullanarak bunu doğrularken kendi çalışmamızda da lensektomi bitiminde yapılan intraoperatif gonyoskopi muayenesi ile yaygın yapışıklıkların sebat ettiğini gösterdik.

Önceki çalışmalarda bildirildiği gibi postoperatif dönemde açıdaki yapışıklıkların tekrar oluşması söz konusudur.[5] Yeniden PAS oluşumunun olası sebepleri; altta yatan mekanizmayı ortadan kaldırmamak, erken dönemde izlenen yoğun fibrin reaksiyon veya enflamasyon, PAS'ın mekanik olarak ayrılması esnasında açı yapısında bir miktar hasarın meydana gelmesi böylece PAS'ın yeniden düzenlenmesi olarak sayılabilir. Lee ve arkadaşlarının çalışmasında lensektomiyle kombine GSL uygulanan 5 olguda yeniden PAS geliştiği ve tekrar oluşan PAS'ın GSL uygulanan alan ile aynı veya daha şiddetli olduğu bildirildi.[71] Bu sebeple, bazı yazarlar kronik PKAG'de lensektomiyle beraber yapılan GSL'nin sadece lensektomiye üstünlüğünün olmadığını savunmaktadır.[61,71]

Çalışmamızda intraoperatif yapışıklıkları açmak için medyan olarak Grup 1'de 11,0 saat kadranı, Grup 2'de 4,0 saat kadranı GSL uygulanırken, Grup 3'te GSL ihtiyacı görülmemiştir. Ve böylece cerrahi sonlandırıldığında gonyoskopide açık olarak izlenen açı toplamda Grup 1'de medyan 10,0 saat kadranı, Grup 2'de 12,0 saat kadranı ve Grup 3'te 12,0 saat kadranıydı. Sonuç olarak açık izlenen açı boyutu Grup 2 ve 3'te benzer ve Grup 1'den anlamlı biçimde yüksek saptandı. Postoperatif dönemde bizim serimizde de açıdaki yapışıklıkların tekrar oluşabileceği görüldü. Erken dönemde yapışıklık medyan olarak Grup 1'de 6,0 saat kadranı, Grup 2'de 4,0 saat kadranı, Grup 3'te 2,0 saat kadranı olarak not edildi. Diğer bir deyişle, Grup 1'de 4,0 saat kadranı, Grup 2'de 4,0 saat kadranı ve Grup 3'te 2,0 saat kadranı PAS'ın tekrar oluştuğu tespit edildi.

Kronik PKAG'li olgularda cerrahi başarı oranları değişkenlik göstermektedir (%55-%90) [5] [73] Bu değişkenliğin temel sebebi çalışmaya dahil edilen PAKG olgularındaki yapışıklık boyutunun farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca önceki çalışmalarda PAS boyutu sadece preoperatif gonyoskopide değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, öncekilerden farklı olarak, tüm olgularda intraoperatif gonyoskopi de yapılmış olup bu sayede yapışıklık

bakımından benzer gruplar oluşturulmuştur. Bizim serimizde ortalama 12 ay takipte başarı oranı tüm olgularda %88 ve üç grupta sırasıyla % 87, % 81 ve %97 bulunmuştur. Bu oran gruplar arasında istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Serimizde yapışıklığı lensektomi sonrası da devam edip GSL uygulanan grupların başarı oranı sadece lensektomiyle kendiliğinden açılan gruba yaklaşmıştır (Grafik 2).

GSL sonrası yapışıklıkların tekrar oluşabileceğini ve bu sebeple kombine lensektomi ve GSL'nin sadece lensektomiye üstünlüğünün olup olmadığını araştırmak için açıda total sineşisi olan olguların prospektif randomize çalışmalarda iki gruba ayrılıp bu iki yöntemin sonuçları değerlendirilmelidir. Bu şekilde yürütülmüş bir çalışma literatürde bildirilmemiştir. Ancak bizim kronik PAKG olgularının dosya taramaları sırasında karşılaştığımız ve GSL planlandığı halde yapılamadığı için çalışma grubumuza katmadığımız olguların sonuçları karşı grubu oluşturmaktadır. Başlangıçta açısı total sineşiyel kapalı olup intraoperatif ani ön kamara sığlaşması nedeniyle GSL planlandığı halde yapılamayan 7 olgunun 7'sinin de postoperatif GİB kontrolü sağlanamadığı için 2.cerrahiye gittiği görüldü. Benzer özelliklere sahip Grup 1 olgularında GSL sonrası sadece 5'inde (%12,8) başarısızlık görülmüştür. Oysaki, açısı total yapışık olup GSL yapılamayan bu olgularda başarısızlık oranının %100 olduğu görüldü. Lai ve arkadaşlarının total sineşisi olan 7 olguya lensektomi sonrası kısmi GSL uyguladıkları serilerinde tüm olgularda postoperatif GİB kontrolü ilaçsız olarak sağlanmıştır.[72] Bu da bize total sineşisi olan olguların lensektomiyle kombine GSL'den fayda görebileceğini düşündürtmüştür.

Grubumuzda başarısız olan olguların postoperatif dönemdeki sineşi boyutu incelendiğinde Grup 1'de toplam 5 olgunun 5'inde en az 6 saat kadranı (medyan 11 saat kadranı), Grup 2'de 7 olgunun 5'inde en az 6 saat kadranı (medyan 10 saat kadranı) ve 2 olguda 1-3 saat kadranı, Grup 3'te ise 1 olguda 1 saat kadranı PAS izlenmiştir. Tüm seride başarısız olan 13 gözün 10'unda tekrar yaygın sineşi oluşumu başarısızlık sebebi olarak düşünülmüştür. Diğer 3 olguda ise sineşi az olduğundan non-fonksiyone trabekülüm ya da distal kanallarda yetmezlik başarısızlık sebebi olabilir. GİB'in düşürülmesi trabeküler ağın fonksiyonuna bağlıdır ve uzun süreli PAS varlığında ya da açının kapalı kalmasında, ayrıca geçirilmiş akut ataklar sonucu skarlaşma ve trabeküler ağda kollaps, trabekülumda geri dönüşümsüz hasara yol açabilmektedir.[52,62]Böylece açı mekanik olarak açılsa da GİB kontrolünün başarısız olmasıyla sonuçlanmaktadır. Kendi serimizde sadece 3 olgu (%.2,7) bu sebepten dolayı başarısız bulunmuştur. Açıdaki yapışıklığın mekanik olarak kaldırıldıktan sonra başka glokom cerrahilerine yine de ihtiyaç duyulabileceğini ön gören literatür

çalışmalarına[74] karşılık bu oranın tahmin edildiğinden düşük olduğu görüldü. Serimizde hem tek değişkenli hem de çok değişkenli regresyon analizinde postoperatif sineşi boyutunun sonuç başarıyı etkileyen en önemli faktör olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda erken dönem gonyoskopi bulguları ile geç dönem gonyoskopi bulguları benzer bulundu. Cerrahi sonrası açıda yapışıklık tekrar edecekse bu olayın postoperatif ilk 1-2 ayda gerçekleştiği görüldü. Benzer şekilde Teekhasanee ve arkadaşlarının serisinde kronik PAKG'li olgularda akut atak sonrası yapılan lensektomiyle kombine GSL'den sonra ilk 2 ay içinde PAS'ın tekrarladığı ve daha sonraki dönemde 6 yıla kadar PAS miktarında artış olmadığı bildirildi.[5]Postoperatif enlafamasyonun ve özellikle de erken dönemde görülen yoğun fibrin reaksiyonun PAS nüksüne yol açtığı bilinmektedir.[62] Önceki çalışmalarda kronik PAKG'li olgularda akut ataktan sonra ilk 4 hafta içinde opere edilenlerde yoğun fibrin reaksiyon geliştiği, bu sebeple atak sonrası 6. haftayı operasyon için uygun zaman olarak beklemek gerektiği savunulmuştur. [5] Ancak kronik PAKG zemininde gelişmiş akut atak ile başvuran hastaların önemli bir kısmında atak medikal ve lazer tedavisiyle kırılamadığından acil cerrahi planlanabilmektedir. Bizim serimizde akut atak geçiren olgu sayısı %45 olmasına rağmen tüm olgular arasında 1'i yoğun olmak üzere toplam 6 olguda fibrin reaksiyon izlendi. Yoğun fibrin reaksiyon görülen olgunun açısı lensektomi sonrası tamamen açık izlenip GSL yapılmamasına rağmen postoperatif gonyoskopisinde 10 saat kadranı PAS oluşumu not edilmişti. Bu sebeple, cerrahi sonrası enflamasyonu kontrol altına almak için postoperatif erken dönemde yoğun antienflamatuar tedavi verilmesi PAS'ın nüksünü önlemek için önemlidir. Kendi hastalarımızda topikal streoid tedavi yoğun olarak verilip gerekli olgularda oral kortikostreoid tedavisi de eklenmiştir.

Kronik PAKG ve PAKG zemininde gelişen akut atak olgularından oluşan serimizde yapılan cerrahi müdahale sonrası ortalama %49 GİB düşüşü sağlanmıştır. GİB düşüş oranları gruplar arasında farklılık göstermektedir. Üç grupta sağlanan GİB düşüşü sırasıyla %57, %53 ve %35 olarak tespit edildi. Bu farklılık cerrahi öncesi GİB değerlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Grup 1 de preoperatif medyan GİB 40 mmHg, Grup 2'de 33 mmHg ve Grup 3'te 20 mmHg idi. Postoperatif kullanılan ilaç sayısı tüm gruplarda anlamlı olarak düşmüş ve bu düşüş gruplar arası benzer bulunmuştur. Husain ve arkadaşlarının çalışmasında ortalama 210 derece sineşinin olduğu kronik PAKG'li olgulara lensektomi veya lensektomi ile kombine GSL uygulayarak her iki grupta kullanılan ilaç sayısında ve GİB'de belirgin azalma izlendiğini ve gruplar arasında fark olmadığını bildirdiler.[61] Benzer başka bir çalışmada Shao ve arkadaşları yine ortalama 210 derece sineşinin olduğu kronik PAKG'li

olgularda lensektomiyle kombine GSL uygulanan grupta tüm olgularda ilaçsız GİB kontrolü sağlanırken sadece lensektomi grubunda bu oranın daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. [62]

RSLK ölçümünde preoperatif ve postoperatif muayenede gruplar arasında anlamlı fark izlenmezken Grup 1 ve 2'de postoperatif RSLK' de preoperatif ölçümlere göre anlamlı bir düşüş izlendi. Liu ve arkadaşları akut ve kronik primer açı kapanması glokomunda GİB artış paterninin farklılık göstermesi nedeniyle RSLK hasarında değişiklik olduğunu bildirmişlerdir.[75] Akut atak sonrası RSLK'deki değişimin dinamik bir süreç olduğu savunulmuştur. Akut ataktan etkilenen gözde optik sinirin ödemli olduğu ve RSLK başlangıçta kalınlığının artmış olduğu, fakat ataktan 2 hafta sonra optik sinir ödeminin azaldığı ve RSLK'de 6. aya kadar devam eden bir incelme meydana geldiği çalışmada gösterildi. Knox ve arkadaşları ani GİB yükselmesinde lamina kribrosadaki yoğun blokaj sonucu nöronların taşıma blokajını tolere edemediğini ve ardından akson ölümünün meydana geldiğini göstermişlerdir. [76] Bu yüzden RSLK akut ataktan sonra hemen artar ve ardından atrofiye giderek incelir. Kronik PAKG'de ise GİB kademeli olarak arttığı için RSLK paterninde böyle bir değişiklik beklenmemektedir. Önceki bilgilerle uyumlu olarak bizim serimizde de akut atakla gelen olguların çoğunlukta olduğu Grup 1 ve 2'de RSLK ölçümlerinde belirgin azalma tespit edildi

Ön kamara derinliğinde postoperatif dönemde her grupta belirgin artış mevcutken gruplar arası anlamlı bir fark izlenmedi. Tun ve arkadaşları PKAG'li olgularda preoperatif ve postoperatif dönemde swept-source OKT kullanarak lensektomi ve lensektomiyle kombine uygulan GSL cerrahisinde ön kamara derinliğini, açılan PAS miktarı ve iridotrabeküler teması değerlendirmişlerdir.[63] Her iki grupta ön kamara derinliği ve açı genişliğinde belirgin artış izlemişlerdir. Ancak PAS miktarında ve iridotrabeküler temasta azalma lensektomiyle kombine GSL grubunda daha belirgin olmuştur.

Serimizde hiçbir olguda cerrahiye bağlı majör bir komplikasyon izlenmedi. Ancak kataraktı mevcut olan olgularda lensektomi cerrahisinin yapılması problem teşkil etmezken lensi saydam olan olgularda cerrahinin glokom kontrolünün sağlanması için yapıldığı hastaya mutlaka anlatılmalıdır. Literatürde bildirilen serilerde kataraktı olmayan olgularda şeffaf lens ekstraksiyonu sonrası başarılı GİB düşüşü sağlanmıştır.[77] Lensektominin PAKG olgularında etkili olduğu ve trabekülektomi cerrahisiyle kıyaslandığında daha güvenilir bir cerrahi yöntem olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.[51,62]Şeffaf lens ekstraksiyonunun en büyük problemi akomodasyon kaybıdır, bu sebeple glokomun uzun süreli kontrolünün sağlanması, glokomatöz optik sinir hasarı gelişiminin önlenmesi ve filtran cerrahi riskleri olmadan potansiyel yararları ile karşılaştırıldığında presbiyopik yaştaki hastalara önerilmektedir. [78]

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı retrospektif dizaynından kaynaklanan eksikliklerdir. Bunlardan en önemlisi altta yatan etkin mekanizmayı araştıracak ve ortaya çıkaracak yöntemler çalışılamamıştır. Bunun için özellikle UBM gibi siliyer cisimlerin görüntülemesini sağlayacak yöntemleri de kullanarak yapılacak prospektif çalışmalar planlanmalıdır.

Sonuç olarak çalışmamızda kronik PAKG'li hastaların cerrahi tedavisinde uygun hasta grubunda lensektomi ve lensektomi ile kombine GSL'nin başarılı ve güvenli bir prosedür olduğunu gördük. Hasta seçiminde lensektomi sonrası yapılan intraoperatif gonyoskopi muayenesinin olguların GSL cerrahisine olan ihtiyacını değerlendirmede çok büyük önem arz etmektedir. Lensektomi sonrası açısında 180 dereceden az sineşisi olan olgulara sadece lensektomi uygulanmasının yeterli olduğu ancak total sineşi olan olgulara sadece lensektomi cerrahisinin başarısızlık ile sonuçlanacağı görüldü. Lensektomi sonrası açısı total sineşiyel yapışık olan olgulara lensektomiye ek GSL işlemi yapılmalıdır.

ÖNERİLER

Biz de çalışmamızda literatürdeki çalışmalarla benzer şekilde erken dönemde görülen fibrin reaksiyon ve enflamasyonun PAS oluşumunu tetiklediğini gözlemledik. Erken dönemde yapılacak olan yeterli enflamasyon kontrolünün başarıyı arttıracağını düşünmekteyiz. Ayrıca plato iris konfigürasyonu olduğu bilinen olgularda postoperatif dönemde yapışıklıkların tekrar gelişimini engellemek için ALPİ yapılmasının ya da pilosed kullanılmasının faydalı olabileceğini düşünmekteyiz

6.SONUÇLAR

Çalışmamızda kronik PAKG'li olgulara yaptığımız lensektomi ve lensektomiyle kombine GSL işlemi sonrası:

- Üç grupta etkili GİB düşüşü izlendi.
- Üç grupta kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısında belirgin azalma sağlandı.
- Kronik PAKG'nin cerrahi tedavisinde sadece lensektomiden veya lensektomiyle kombine GSL'den fayda görecek hasta gruplarının ayrı olduğu gösterildi.
- Lensektomi sonrası açısı 180 dereceden az sineşiyel kapalı olan olgularda yalnızca lensektominin yeterli olduğu izlendi.
- Lensektomi sonrası açısı total yapışık olan olgularda yalnızca lensektomi cerrahisinin açıdaki yapışıklıkları açamadığı görüldü.

- Lensektomi sonrası açısı total yapışık olan olgularda lensektomiyle kombine yapılan GSL işleminin başarılı olduğu görüldü.
- Lensektomi sonrası yapılan intraoperatif gonyoskopi muayenesinin uygulanacak cerrahi müdahalenin seçiminde kritik olduğu izlendi.

- **KAYNAKÇA**

1. Weinreb RN, Khaw PT. Primary open-angle glaucoma. *The Lancet*. 2004;363(9422):1711-1720. doi:10.1016/S0140-6736(04)16257-0
2. Rotchford AP, Kirwan JF, Muller MA, Johnson GJ, Roux P. Temba glaucoma study: a population-based cross-sectional survey in urban South Africa. *Ophthalmology*. 2003;110(2):376-382. doi:10.1016/S0161-6420(02)01568-3
3. Marchini G, Chemello F, Berzaghi D, Zampieri A. New findings in the diagnosis and treatment of primary angle-closure glaucoma. In: *Progress in Brain Research*. Vol 221. Elsevier; 2015:191-212. doi:10.1016/bs.pbr.2015.05.001
4. Conlon R, Saheb H, Ahmed IIK. Glaucoma treatment trends: a review. *Canadian Journal of Ophthalmology*. 2017;52(1):114-124. doi:10.1016/j.jcjo.2016.07.013
5. Teekhasaenee C. Combined phacoemulsification and goniosynechialysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1999;106(4):669-675. doi:10.1016/S0161-6420(99)90149-5
6. Panse K, Le C, Hubbell M, Ayyala RS. Surgical outcomes of phacoemulsification/goniosynechialysis with and without endocyclophotocoagulation in patients with chronic angle closure glaucoma. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2019;67(3):366.
7. Leffler CT, Schwartz SG, Hadi TM, Salman A, Vasuki V. The early history of glaucoma: the glaucous eye (800 BC to 1050 AD). *Clin Ophthalmol*. 2015;9:207-215. doi:10.2147/OPTH.S77471
8. Leffler CT, Schwartz SG, Giliberti FM, Young MT, Bermudez D. What was Glaucoma Called Before the 20th Century? *Ophthalmol Eye Dis*. 2015;7:21-33. doi:10.4137/OED.S32004
9. Fronimopoulos J, Lascaratos J. The terms glaucoma and cataract in the ancient Greek and Byzantine writers. *Doc Ophthalmol*. 1991;77(4):369-375. doi:10.1007/BF00156977
10. Mackenzie W. *A Practical Treatise on the Diseases of the Eye*. Blanchard and Lea; 1855.
11. Nickells RW, Howell GR, Soto I, John SWM. Under Pressure: Cellular and Molecular Responses During Glaucoma, a Common Neurodegeneration with Axonopathy. *Annu Rev Neurosci*. 2012;35(1):153-179. doi:10.1146/annurev.neuro.051508.135728
12. Jonas JB, Aung T, Bourne RR, Bron AM, Ritch R, Panda-Jonas S. Glaucoma. *The Lancet*. 2017;390(10108):2183-2193. doi:10.1016/S0140-6736(17)31469-1

13. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global Prevalence of Glaucoma and Projections of Glaucoma Burden through 2040: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ophthalmology*. 2014;121(11):2081-2090. doi:10.1016/j.ophtha.2014.05.013
14. Kang JM, Tanna AP. Glaucoma. *Medical Clinics of North America*. 2021;105(3):493-510. doi:10.1016/j.mcna.2021.01.004
15. Tian H, Li L, Song F. Study on the deformations of the lamina cribrosa during glaucoma. *Acta Biomaterialia*. 2017;55:340-348. doi:10.1016/j.actbio.2017.03.028
16. Chan MPY, Grossi CM, Khawaja AP, et al. Associations with Intraocular Pressure in a Large Cohort. *Ophthalmology*. 2016;123(4):771-782. doi:10.1016/j.ophtha.2015.11.031
17. Heijl A. Reduction of Intraocular Pressure and Glaucoma Progression: Results From the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002;120(10):1268. doi:10.1001/archopht.120.10.1268
18. Goel M. Aqueous Humor Dynamics: A Review~!2010-03-03~!2010-06-17~!2010-09-02~! *TOOPHTJ*. 2010;4(1):52-59. doi:10.2174/1874364101004010052
19. Prevalence of Open-Angle Glaucoma Among Adults in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2004;122(4):532. doi:10.1001/archopht.122.4.532
20. Grant WM. Further Studies on Facility of Flow Through the Trabecular Meshwork. *Archives of Ophthalmology*. 1958;60(4):523-533. doi:10.1001/archopht.1958.00940080541001
21. Ön kamara açısının kesitsel çizimi. Accessed November 4, 2023. http://gonyoskopi.com/icerik.aspx?pg=GT&CATID=2&IKID=21&aci_bolgesinin_anatomisi
22. Anatomy of the Angle. American Academy of Ophthalmology. Published August 11, 2017. Accessed November 4, 2023. https://www.aao.org/education/disease-review/anatomy-of-angle
23. Flocks M. The Anatomy of the Trabecular Meshwork as Seen in Tangential Section. *Archives of Ophthalmology*. 1956;56(5):708-718. doi:10.1001/archopht.1956.00930040716010
24. Buffault J, Labbé A, Hamard P, Brignole-Baudouin F, Baudouin C. The trabecular meshwork: Structure, function and clinical implications. A review of the literature. *Journal Français d'Ophtalmologie*. 2020;43(7):e217-e230. doi:10.1016/j.jfo.2020.05.002
25. Stamer WD, Clark AF. The many faces of the trabecular meshwork cell. *Experimental Eye Research*. 2017;158:112-123. doi:10.1016/j.exer.2016.07.009
26. Brilakis HS, Johnson DH. Giant Vacuole Survival Time and Implications for Aqueous Humor Outflow: *Journal of Glaucoma*. 2001;10(4):277-283. doi:10.1097/00061198-

200108000-00006
27. Bentley MD, Hann CR, Fautsch MP. Anatomical Variation of Human Collector Channel Orifices. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2016;57(3):1153. doi:10.1167/iovs.15-17753
28. Meyer D, Hartog FI. The Anatomy and Pathophysiology of the Anterior Chamber and its Angle. In: *Mastering the Techniques of Glaucoma Diagnosis and Management*. jaypee; 2006. Accessed November 4, 2023. https://www.jaypeedigital.com/eReader/chapter/9788180617584/ch1
29. Tilted Disk Sendromu. Accessed November 4, 2023. https://www.todnet.org/glokom/gonyoskopi.htm
30. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition - Chapter 2: Classification and terminologySupported by the EGS Foundation: Part 1: Foreword; Introduction; Glossary; Chapter 2 Classification and Terminology. *Br J Ophthalmol*. 2017;101(5):73-127. doi:10.1136/bjophthalmol-2016-EGSguideline.002
31. Tham CCY, ed. *Primary Angle Closure Glaucoma (PACG): A Logical Approach in Management*. Springer Singapore; 2021. doi:10.1007/978-981-15-8120-5
32. Sun X, Dai Y, Chen Y, et al. Primary angle closure glaucoma: What we know and what we don't know. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2017;57:26-45. doi:10.1016/j.preteyeres.2016.12.003
33. pupiller blok mekanizması - Google Arama. Accessed November 5, 2023. https://www.google.com/search?q=pupiller+blok+mekanizmas%C4%B1&client=safari&sca_esv=579599539&rls=en&tbm=isch&sxsrf=AM9HkKmOIJ1vTRLAUNTCR3nMRYYCaqubXQ:1699185768645&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwiH0Jah6KyCAxUwRPEDHftkD6oQ_AUoAXoECAMQAw&biw=1470&bih=768&dpr=2#imgrc=U0DWvrT7hQS1AM
34. Tarongoy P, Ho CL, Walton DS. Angle-closure Glaucoma: The Role of the Lens in the Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *Survey of Ophthalmology*. 2009;54(2):211-225. doi:10.1016/j.survophthal.2008.12.002
35. Khor WB, Perera S, Jap A, Ho CL, Hoh ST. Anterior segment imaging in the management of postoperative fibrin pupillary–block glaucoma. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2009;35(7):1307-1312. doi:10.1016/j.jcrs.2009.02.034
36. JaypeeDigital | Anterior Segment OCT in Glaucoma. Accessed November 5, 2023. https://www.jaypeedigital.com/book/9789386150998/chapter/ch17
37. Flores-Sánchez BC, Tatham AJ. Acute angle closure glaucoma. *Br J Hosp Med*. 2019;80(12):C174-C179. doi:10.12968/hmed.2019.80.12.C174
38. Zhang Y, Thomas R, Zhang Q, Li SZ, Wang NL. Progression of Primary Angle

Closure Suspect to Primary Angle Closure and Associated Risk Factors: The Handan Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(7):2. doi:10.1167/iovs.62.7.2

39. Weinreb RN, Aung T, Medeiros FA. The Pathophysiology and Treatment of Glaucoma: A Review. *JAMA*. 2014;311(18):1901. doi:10.1001/jama.2014.3192

40. Khazaeni B, Khazaeni L. Acute Closed Angle Glaucoma. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2023. Accessed November 5, 2023. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430857/

41. Angle-Closure Glaucoma - American Academy of Ophthalmology. Accessed November 5, 2023. https://www.aao.org/education/munnerlyn-laser-surgery-center/angleclosure-glaucoma-19

42. Rajjoub LZ, Chadha N, Belyea DA. Intermittent acute angle closure glaucoma and chronic angle closure following topiramate use with plateau iris configuration. *Clin Ophthalmol*. 2014;8:1351-1354. doi:10.2147/OPTH.S65748

43. Sci-Hub | Configuration of the drainage angle, intraocular pressure, and optic disc cupping in subjects with chronic angle-closure glaucoma. Ophthalmology, 112(1), 28–32 | 10.1016/j.ophtha.2004.06.033. Accessed November 5, 2023. https://sci-hub.se/10.1016/j.ophtha.2004.06.033

44. A Brief History of Gonioscopy. American Academy of Ophthalmology. Published August 11, 2017. Accessed November 7, 2023. https://www.aao.org/education/disease-review/brief-history-of-gonioscopy

45. Razeghinejad MR, Myers JS. Contemporary approach to the diagnosis and management of primary angle-closure disease. *Survey of Ophthalmology*. 2018;63(6):754-768. doi:10.1016/j.survophthal.2018.05.001

46. Gonioscopy - EyeWiki. Accessed November 7, 2023. https://eyewiki.aao.org/Gonioscopy

47. Description of the Shaffer Grading System. ResearchGate. Accessed November 7, 2023. https://www.researchgate.net/figure/Description-of-the-Shaffer-Grading-System_tbl1_360211495

48. Comparison of optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy for detection of narrow anterior chamber angles - PubMed. Accessed November 8, 2023. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16087837/

49. Lan J, Sun D, Alabdulrasool K, Ebrahim Yusuf H, Zhang L. Evaluation of the Narrow Anterior Chamber Angle by Anterior Segment Optical Coherence Tomography. *Ophthalmic Research*. 2016;57(2):87-91. doi:10.1159/000448523

50. See JLS, Aquino MCD, Aduan J, Chew PTK. Management of angle closure glaucoma. *Indian J Ophthalmol*. 2011;59(Suppl1):S82-S87. doi:10.4103/0301-4738.73690

51. Wang N, Jia SB. Phacoemulsification with or without goniosynechialysis for angle-closure glaucoma: a global meta-analysis based on randomized controlled trials. *International journal of ophthalmology*. 2019;12(5):826.

52. Campbell DG, Vela A. Modern goniosynechialysis for the treatment of synechial angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1984;91(9):1052-1060. doi:10.1016/s0161-6420(84)34195-1

53. CRSToday | Lens Extraction in Angle-Closure Glaucoma. Accessed November 11, 2023. https://crstoday.com/articles/2015-oct/lens-extraction-in-angle-closure-glaucoma#:~:text=Performing%20cataract%20surgery%20may%20anatomically,as%20a%20chronic%20increase%20in

54. White AJR, Orros JMA, Healey PR. Outcomes of combined lens extraction and goniosynechialysis in angle closure. *Clin Exp Ophthalmol*. 2013;41(8):746-752. doi:10.1111/ceo.12121

55. AGIS (Advanced Glaucoma Intervention Study) Investigators. The Advanced Glaucoma Intervention Study: 8. Risk of cataract formation after trabeculectomy. *Arch Ophthalmol*. 2001;119(12):1771-1779. doi:10.1001/archopht.119.12.1771

56. Phacoemulsification. In: *Wikipedia*. ; 2023. Accessed November 12, 2023. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Phacoemulsification&oldid=1183918154#History

57. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in the treatment of primary angle-closure glaucoma with cataract: a Meta-analysis. *Int J Ophthalmol*. Published online April 18, 2016. doi:10.18240/ijo.2016.04.21

58. Zhuo YH, Wang M, Li Y, et al. Phacoemulsification Treatment of Subjects With Acute Primary Angle Closure and Chronic Primary Angle-closure Glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2009;18(9):646-651. doi:10.1097/IJG.0b013e31819c4322

59. Gurnani B, Kaur K. Phacoemulsification. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2023. Accessed November 12, 2023. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576419/

60. 4. Campbell DG, Vela MA. Modem goniosynechialysis for the treatment of synechial angle-closure glaucoma. Ophthalmology 1984; 91 :1052- 60. - Google'da Ara. Accessed November 12, 2023. https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=4.+Campbell+DG%2C+Vela+MA.+Modem+goniosynechialysis+for+the+treatment+of+synechial+angle-closure+glaucoma.+Ophthalmology+1984%3B+91+%3A1052-+60.&ie=UTF-8&oe=UTF-8

61. Husain R, Do T, Lai J, et al. Efficacy of phacoemulsification alone vs phacoemulsification with goniosynechialysis in patients with primary angle-closure disease: a randomized clinical trial. *JAMA ophthalmology*. 2019;137(10):1107-1113.
62. Shao T, Hong J, Xu J, Le Q, Wang J, Qian S. Anterior Chamber Angle Assessment by Anterior-segment Optical Coherence Tomography After Phacoemulsification With or Without Goniosynechialysis in Patients With Primary Angle Closure Glaucoma: *Journal of Glaucoma*. 2015;24(9):647-655. doi:10.1097/IJG.0000000000000061
63. Tun TA, Baskaran M, Perera SA, Htoon HM, Aung T, Husain R. Swept-source optical coherence tomography assessment of iris–trabecular contact after phacoemulsification with or without goniosynechialysis in eyes with primary angle closure glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2015;99(7):927-931. doi:10.1136/bjophthalmol-2014-306223
64. Lamping KA, Bellows AR, Hutchinson BT, Afran SI. Long-term evaluation of initial filtration surgery. *Ophthalmology*. 1986;93(1):91-101. doi:10.1016/s0161-6420(86)33771-0
65. Vizzeri G, Weinreb RN. Cataract surgery and glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2010;21(1):20-24. doi:10.1097/ICU.0b013e328332f562
66. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000;107(4):698-703. doi:10.1016/s0161-6420(00)00007-5
67. Meyer MA, Savitt ML, Kopitas E. The effect of phacoemulsification on aqueous outflow facility. *Ophthalmology*. 1997;104(8):1221-1227. doi:10.1016/s0161-6420(97)30154-7
68. Aung T, Tow SLC, Yap EY, Chan SP, Seah SK. Trabeculectomy for acute primary angle closure. *Ophthalmology*. 2000;107(7):1298-1302. doi:10.1016/S0161-6420(00)00137-8
69. Watson PG, Barnett F. Effectiveness of trabeculectomy in glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1975;79(5):831-845. doi:10.1016/0002-9394(75)90745-x
70. Harasymowycz PJ, Papamatheakis DG, Ahmed I, et al. Phacoemulsification and goniosynechialysis in the management of unresponsive primary angle closure. *J Glaucoma*. 2005;14(3):186-189. doi:10.1097/01.ijg.0000159131.38828.85
71. Lee CK, Rho SS, Sung GJ, et al. Effect of Goniosynechialysis During Phacoemulsification on IOP in Patients With Medically Well-controlled Chronic Angle-Closure Glaucoma: *Journal of Glaucoma*. 2015;24(6):405-409. doi:10.1097/IJG.0000000000000043
72. Lai JSM, Tham CCY, Chan JCH. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing

cataract: a prospective case series. *J Glaucoma*. 2006;15(1):47-52. doi:10.1097/01.ijg.0000196619.34368.0a

73. Wanichwecharungruang B, Phumratprapin C, Kongsomboon K, Seresirikachorn K. Real-world Surgical Outcomes of Primary Angle-closure Glaucoma. *Clinical Ophthalmology*. 2021;15:2823-2833. doi:10.2147/OPTH.S315747

74. Chan PP, Tham CC, Lam DSC. Re-establishment of the Physiological Pathway of Aqueous Humor Drainage in Primary Angle-Closure Glaucoma: Phacoemulsification, Goniosynechialysis, and Goniotomy. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2022;11(6):497-499. doi:10.1097/APO.0000000000000581

75. Damage patterns of retinal nerve fiber layer in acute and chronic intraocular pressure elevation in primary angle closure glaucoma - PMC. Accessed November 26, 2023. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3340777/

76. Knox DL, Eagle RC, Green WR. Optic nerve hydropic axonal degeneration and blocked retrograde axoplasmic transport: histopathologic features in human high-pressure secondary glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2007;125(3):347-353. doi:10.1001/archopht.125.3.347

77. Barbosa DTQ, Levison AL, Lin SC. Clear lens extraction in angle-closure glaucoma patients. *Int J Ophthalmol*. 2013;6(3):406-408. doi:10.3980/j.issn.2222-3959.2013.03.28

78. Early Lens Extraction for Primary Angle Closure Glaucoma – Implications of the EAGLE Trial. Accessed November 26, 2023. https://www.eugs.org/eng/pearls_showpearl.asp?id=3519