

**T.C.**  
**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**DAR AÇILI GLOKOM VE PİGMENTER GLOKOM  
OLGULARINDA ALPİ ÖNCESİ VE SONRASINDA  
ÖN KAMARA MORFOLOJİSİNİN  
SCHEİMPFLUG KAMERA İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**  
**Dr. Candan YOĞURTCU**

**Samsun, 2011**



**T.C.**  
**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**DAR AÇILI GLOKOM VE PİGMENTER GLOKOM  
OLGULARINDA ALPİ ÖNCESİ VE SONRASINDA  
ÖN KAMARA MORFOLOJİSİNİN  
SCHEİMPFLUG KAMERA İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**UZMANLIK TEZİ**

**Dr. Candan YOĞURTCU**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. İhsan ÖGE**

**Samsun, 2011**

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>SAYFA NO</b>
<b>KISALTMALAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>TABLO LİSTESİ.....</b>	<b>iv</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>1-GİRİŞ VE AMAÇ.....</b>	<b>1</b>
<b>2-GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. AÇI KAPANMASI GLOKOMU.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1. Tarihçe .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2. Patogenez ve Patofizyoloji.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3. Açı Kapanmasının Klinik Tipleri.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3.1 Primer Açı Kapanması Glokomu.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3.2 Sekonder Açı Kapanması Glokomu.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.4. Açı İnceleme Yöntemleri .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.4.1. Yarıklı Lamba Biyomikroskopisi.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.4.2. Gonyoskopik Muayene .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.4.3. Ön Segment Görüntüleme Yöntemleri.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.5. Açı Kapanması Glokomu için Provakatif Testler.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.6. Tedavi.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2. Pigmenter Glokom ve Pigment Dispersiyon Sendromu.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.1. Tarihçe.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.2. Epidemiyoloji ve Etyopatogenez.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3. Klinik Semptom ve Bulgular.....</b>	<b>30</b>

2.2.4. Ayırıcı Tanı .....	31
2.2.5. Tedavi .....	31
<b>3- GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>33</b>
<b>4-BULGULAR.....</b>	<b>35</b>
<b>5-TARTIŞMA.....</b>	<b>47</b>
<b>6-SONUÇLAR.....</b>	<b>58</b>
<b>7-KAYNAKLAR.....</b>	<b>60</b>

## **KISALTMALAR**

- AKG:** Açı kapanması glokomu
- KAKG:** Kronik açı kapanması glokomu
- PAKG:** Primer açı kapanması glokomu
- ÖKD:** Ön kamara derinliği
- ÖKH:** Ön kamara hacmi
- ÖKA:** Ön kamara açısı
- LPİ:** Laser periferik iridotomi
- ÖS-OKT:** Ön segment optik koherens tomografi
- ÖKDA:** Ön kamara derinlik analizörü
- ALPİ:** Argon laser periferik iridoplasti
- PAS:** Periferik anterior sineşi
- UBM:** Ultrason biyomikroskopi
- DM:** Diabetes mellitus
- İKE:** İridokorneal endotelyal sendrom
- VEM:** Viskoelastik madde
- PG:** Pigmenter glokom
- PDS:** Pigment dispersiyon sendromu
- GİL:** Göz içi lensi
- ALT:** Argon laser trabeküloplastisi
- GİB:** Göz içi basıncı

## **TABLO LİSTESİ**

**Tablo I:** Olguların cinsiyete göre dağılımı

**Tablo II:** Gözlerin glokom tipine göre dağılımı

**Tablo III:** Gözlerin ALPİ öncesi ortalama ön kamara derinliği ( ÖKD ), ön kamara hacmi ( ÖKH ) ve tüm kadranlarda ortalama ön kamara açısı ( ÖKA ) dereceleri

**Tablo IV:** ALPİ sonrası 1. haftada ortalama GİB düşüşü

**Tablo V:** ALPİ sonrası 1. ayda ortalama GİB düşüşü

**Tablo VI:** ALPİ sonrası 1. hafta ve 1. ay göz içi basıncı değişimi

**Tablo VII:** ALPİ öncesi ve sonrası ön kamara derinliği ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo VIII:** ALPİ öncesi ve sonrası ön kamara hacim ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo IX:** ALPİ öncesi ve sonrası üst kadran ön kamara açısı derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo X:** ALPİ öncesi ve sonrası alt kadran ön kamara açısı derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo XI:** ALPİ öncesi ve sonrası temporal kadran ön kamara açısı derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo XII:** ALPİ öncesi ve sonrası nazal kadran ön kamara açısı derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

**Tablo XIII:** ALPİ sonrası yapılan ek işlemler

## **ŒEKİL LİSTESİ**

**Œekil I:** 1 no'lu olgunun açđ görüntüsü

**Œekil II:** 1 no'lu olgunun ALPİ öncesi scheimpflug görüntüleri

**Œekil III:** 1 no'lu olgunun ALPİ sonrası scheimpflug görüntüleri

**Œekil IV:** 8 no'lu olgunun açđ görüntüsü

**Œekil V:** 8 no'lu olgunun ALPİ öncesi scheimpflug görüntüleri

**Œekil VI:** 8 no'lu olgunun ALPİ sonrası scheimpflug görüntüleri

**Œekil VII:** 9 no'lu olgunun açđ görüntüsü

**Œekil VIII:** 9 no'lu olgunun ALPİ öncesi scheimpflug görüntüleri

**Œekil IX:** 9 no'lu olgunun ALPİ sonrası scheimpflug görüntüleri

**Œekil X:** 10 no'lu olgunun açđ görüntüsü

**Œekil XI:** 10 no'lu olgunun ALPİ öncesi scheimpflug görüntüleri

**Œekil XII:** 10 no'lu olgunun ALPİ sonrası scheimpflug görüntüleri

**Œekil XIII:** 6 no'lu olgunun açđ görüntüsü

**Œekil XIV:** 6 no'lu olgunun ALPİ öncesi scheimpflug görüntüleri

**Œekil XV:** 6 no'lu olgunun ALPİ sonrası scheimpflug görüntüleri



## ÖZET

**Amaç:** Kronik açı kapanması glokomu, pigmenter glokom ve pigment dispersiyon sendromlu olgularda argon laser periferik iridoplastinin etkinliğini ve argon laser periferik iridoplasti sonrası ön segment morfolojisindeki değişiklikleri değerlendirmek.

**Gereç ve Yöntem:** Nisan 2008- Eylül 2011 tarihleri arasında kronik açı kapanması glokomu, pigmenter glokom ve pigment dispersiyon sendromu tanısı konarak argon laser periferik iridoplasti yapılan 13 hastanın 20 gözü prospektif olarak değerlendirildi. İşlem öncesinde ve işlemden 30 dk- 1 saat sonra scheimpflug görüntüleme yöntemiyle ön kamara derinliği, ön kamara hacmi ve ön kamara açı dereceleri değerlendirildi. Hastaların argon laser periferik iridoplasti işleminden önce, işlemden 1 hafta ve 1 ay sonra göz içi basınçları ölçüldü.

**Bulgular:** İşlem öncesi ortalama göz içi basınçları  $20,55 \pm 8,14$  mmHg, işlemden 1 hafta sonra  $16,84 \pm 5,38$  mmHg ve 1 ay sonra da  $18,14 \pm 9,23$  mmHg olarak bulundu. İşlem öncesine göre hem 1. haftada hem de 1. ayda göz içi basınçları istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüş gösterdi. Argon laser periferik iridoplasti öncesinde hastaların ortalama ön kamara derinliği  $2,19 \pm 0,71$  mm, ön kamara hacmi  $79,78 \pm 22,72$  mm<sup>3</sup>, üst kadran açısı  $48,78 \pm 8,66^0$ , alt kadran açısı  $52,16 \pm 10,24^0$ , temporal kadran açısı  $47,06 \pm 6,23^0$ , nazal kadran açısı  $47,06 \pm 6,22^0$  olarak ölçüldü. İşlemden sonra ise ortalama ön kamara derinliği  $2,13 \pm 0,70$  mm, ön kamara hacmi  $83,00 \pm 12,69$  mm<sup>3</sup>, üst kadran açısı  $48,22 \pm 8,55^0$ , alt kadran açısı  $49,11 \pm 7,97^0$ , temporal kadran açısı  $47,24 \pm 6,58^0$ , nazal kadran açısı  $46,53 \pm 5,37^0$  olarak tesbit edildi. İşlem sonrası ortalama ön kamara derinliği anlamlı derecede azaldı.

**Sonuç:** Argon laser periferik iridoplasti kronik açı kapanması glokomunda, pigmenter glokomda ve pigment dispersiyon sendromunda ön segment morfolojisinde anlamlı değişiklik oluşturmasa bile etkili ve güvenilir bir yöntemdir.

## **ABSTRACT**

**Purpose:** Evaluating the changes in the anterior segment morphology after argon laser peripheral iridoplasty and the efficacy of argon laser peripheral iridoplasty in chronic angle closure glaucoma, pigmentary glaucoma and pigment dispersion syndrome.

**Materials and methods:** Twenty eyes of 13 patients which were diagnosed chronic angle-closure glaucoma, pigmentary glaucoma and pigment dispersion syndrome were evaluated prospectively. Anterior chamber depth, anterior chamber volume and degree of anterior chamber angle were evaluated by rotating scheinplflug monitoring before and 30 minutes-1 hour after the procedure. The intraocular pressures were measured with Goldmann applanation tonometry before and 1 week- 1 month after argon laser peripheral iridoplasty.

**Results:** The mean intraocular pressure was measured  $20,55 \pm 8,14$  mmHg,  $16,84 \pm 5,38$  mm Hg,  $18,14 \pm 9,23$  mm Hg before the procedure, 1 week and 1 month after treatment, respectively. The intraocular pressure decreased after 1 week as well as 1 month, significantly compared to the pre-treatment situation. Before argon laser peripheral iridoplasty, mean anterior chamber depth was  $2,19 \pm 0,71$  mm, anterior chamber volume was  $79,78 \pm 22,72$  mm<sup>3</sup>, angle of the upper quadrant was  $48,78 \pm 8,66^{\circ}$ , angle of the lower quadrant was  $52,16 \pm 10,24^{\circ}$ , angle of the temporal quadrant was  $47,06 \pm 6,23^{\circ}$  and the angle of nasal quadrant was  $47,06 \pm 6,22^{\circ}$ . After the procedure, the mean anterior chamber depth became  $2,13 \pm 0,70$  mm<sup>3</sup> volume of the anterior chamber became  $83,00 \pm 12,69$  mm<sup>3</sup>, angle of the upper quadrant became  $48,22 \pm 8,550$ , angle of the lower quadrant became  $49,11 \pm 7,970$ , the temporal quadrant angle became  $47,24 \pm 6,580$  and the nasal quadrant angle became  $46,53 \pm 5,370$ . The average anterior chamber depth decreased significantly after the procedure.

**Conclusion:** Argon laser peripheral iridoplasty is an effective and reliable method although it does not create a significant change in the morphology of the anterior segment in chronic angle-closure glaucoma, pigmentary glaucoma and pigment dispersion syndrome.

**Key words:** chronic angle-closure glaucoma, pigmentary glaucoma, argon laser peripheral iridoplasty, scheinplflug camera imaging, anterior segment morphology.



## 1-GİRİŞ VE AMAÇ

Açı kapanması glokomu (AKG), irisin öne doğru yer değiştirerek açığı kısmen ya da tamamen mekanik olarak kapatmasıyla birlikte aközün dışa akışının engellenmesi ve buna bağlı göz içi basıncının yükselmesiyle seyreden klinik bir durumdur. Hastalığın primer ve sekonder formları mevcuttur. Primer açı kapanması glokomu ( PAKG ) olan hastaların açı kapanmasına anatomik yatkınlıkları söz konusudur. Hastalarda genellikle sığ ön kamara, küçük korneal kurvatur, büyük ve öne yerleşim gösteren lens mevcuttur. Açı kapanması en sık pupiller blok mekanizmasıyla meydana gelir. Pupiller blok mekanizmasında lens-iris diyaframı öne doğru yer değiştirerek irisin trabeküler ağı tıkkamasına neden olur.

Akut açı kapanması atağı esnasında arka kamaradan ön kamaraya aköz akışı engellendiğinden göz içi basıncı oldukça yüksek değerlere ulaşır, bu da korneal ödem oluşumuna neden olur. Primer ya da sekonder olsun pupilla bloğu mekanizması ile meydana gelen açı kapanması glokomunun en sık uygulanan klasik tedavisi laser periferik iridotomidir ( LPI ). Ancak LPI yapılamayan olgularda ya da LPI'ye rağmen göz içi basıncı düşmeyen olgularda medikal sistemik/topikal tedaviler ve/veya cerrahi tedavi uygulanabilir. Bir diğer etkili tedavi yöntemi argon laser periferik iridoplastidir ( ALPI ). ALPI periferik iriste 360<sup>0</sup> yanık oluşturulması esasına dayanır. Amacı iriste kontraksiyon oluşturarak açıdan uzaklaştırmak ve böylelikle açığı açmaktır. ALPI uygulanması kolay ve etkili bir yöntemdir. Ayrıca ciddi yan etkileri bulunmamaktadır. Özellikle akut atak sırasında korneal ödem nedeniyle LPI yapılamayan olgularda tercih edilebilir. Kronik açı kapanması glokomu ( KAKG ) hastalarında da ALPI'nin etkili ve güvenilir bir tedavi seçeneği olduğu gösterilmiştir.

Pigmenter glokom ( PG ), irisin lens zonüllerine sürtünmesi sonucu pigment salınımı ve bu pigmentlerin tüm ön segment yapıları ve trabeküler ağda birikmesi nedeniyle aköz dışa akımın engellenmesine bağlı meydana gelir. Pigmenter glokomlu olguların çoğunda ters pupilla bloğu görülür. Bu durumda iris ve lens zonülleri arasında daha fazla sürtünme meydana gelir. Özellikle egzersiz gibi ters pupilla bloğunu arttıran durumlarda göz içi basıncı çok yüksek değerlere ulaşabilir.

Pigmenter glokomda ters pupilla bloğunu kırmak için yapılan LPI'nin etkinliği kanıtlanamamıştır. Ancak hastalar laser trabeküloplasti tedavisine iyi yanıt vermişlerdir.

Çalışmamızda KAKG, pigmenter glokom ve pigment dispersiyon sendromu ( PDS ) olan olgularda ALPI'nin ön segment morfolojisi ve göz içi basıncı üzerine etkileri incelenmiştir.

## **2- GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Açı Kapanması Glokomu**

#### **2.1.1. Tarihçe**

19. yüzyıl sonlarında Weber ve Smith açı kapanmasının silyer cismin şişmesi ve bunun sonucunda irisin trabeküler ağa doğru itilmesi sonucu olduğu hipotezini öne sürmüşlerdir. 1920 yılında Edward Curran pupiller bloğun mekanizmasını ve engellenmiş aköz akımı kırmada iridektominin önemini öne sürmüştür. Bu gözlemleri ve teorileri 1951 yılında kabul edilmiş, bunu takiben Joseph Haas, Harold Scheie ve Paul Chandler yazılarında “ nisbi pupiller blok “ prensibini doğrulamışlardır.

1938 yılında Goldmann lensinin geliştirilmesi ve gonyoskopinin daha yaygın kullanılması ile ön kamara açısı hakkında daha çok bilgi sağlanması mümkün olmuştur.

ALPİ ilk kez 1972 de Krasnov tarafından açığa 90<sup>0</sup> uygulanmıştır.<sup>1</sup> Daha sonra Kimbrough ve ark. ALPİ'yi 360<sup>0</sup> ve iriste büzülme sağlayacak şekilde uygulayarak yöntemi geliştirmişlerdir.<sup>2</sup>

#### **2.1.2. Açı kapanmasının patogenezi ve patofizyolojisi**

Açı kapanması, periferik irisin trabeküler ağa doğru yer değiştirmesiyle aköz drenajına mekanik olarak engel olmasıdır. Bu durum genellikle ön segmentteki anatomik ve yapısal anormalliklere bağlı meydana gelir.

Açı kapanmasının iki mekanizması vardır;

- I. İrisin arkadan öne itilmesi
- II. İrisin öne doğru çekilmesi

### *İrisin arkadan öne itilmesi*

- i. Tam ya da rölatif pupiller blok
- ii. Silyer cisim ya da iris kökünün öne doğru yer değiştirmesi (enflamasyon, silyer cisim ya da iris kisti )
- iii. Plato iris konfigürasyonu ( öne yerleşmiş silyer cisim )
- iv. Aköz yanlış yönelim ( malign glokom )
- v. Koroidal kabarıklık, koroidal effüzyon ya da dekolmanı
- vi. Koroidal ödem ( panretinal fotokoagülasyon, retinal ven tıkanıklığı sonrası)
- vii. Arka segmentte yer kaplayan lezyon ya da oluşumlar (tümörler, silikon yağı, gaz )
- viii. Öne doğru yer değiştirmiş lens ( entümesan katarakt, lens subluksasyonu)
- ix. Retrolental doku kontraktürü ( prematüre retinopatisi, persistan hiperplastik primer vitreus )

### *İrisin arkadan öne çekilmesi*

- i. Enflamatuar membran ya da fibrovasküler doku kontraksiyonu
- ii. Epitelyal içe büyüme
- iii. Fibröz içe büyüme
- iv. İridokorneal endotelyal sendrom
- v. İris inkarserasyonu
- vi. Uzun süreli sıg ön kamara ( iridokorneal temas ile birlikte )

### **a) Pupiller Blok Mekanizması:**

Açı kapanmasına yol açan en sık sebep pupiller blok mekanizmasıdır. Pupiller blok arka kamara ve ön kamara arasında sıvı geçişinin pupilla tarafından engellenmesiyle meydana gelir. Bu durumda arka kamaradaki basınç ön kamaradan daha yüksek olur. Periferik iris trabeküler ağa doğru itilerek ön kamara açısını kapatır ve aköz dışı akımı engellenmiş olur. Tam pupiller blok seklüzyo pupilla durumunda görülen ve aközün kamaralar arası hiç hareketinin olmadığı nadir bir durumdur.

### **b) Pupiller Blok Olmaksızın Açı Kapanması**

Pupiller blok olmadan irisin arkadan itildiği ya da öne doğru çekildiği durumlarda da açı kapanması meydana gelebilir.

### **c) Lense Bağlı Açı Kapanması**

Entümesan ya da öne doğru yer değiştirmiş sublukse/disloke lensin pupil bloğuna neden olmasıyla açı kapanması meydana gelebilir. Özellikle zonül zayıflığına neden olan kalıtsal hastalıklar ( Marfan sendromu, Homosistinüri ) ve ekfoliyasyon sendromunda lens zonüllerinin zayıflaması ile lens öne doğru yer değiştirip açı kapanmasına neden olabilir.

### **d) İrise Bağlı Açı Kapanması**

#### ***Plato İris Konfigürasyonu***

Plato iris, öne yerleşmiş silyer cisim nedeniyle iris kökünün ön kamara açısını daraltmasına bağlı oluşan özel bir durumdur. Santral ön kamara derinliği ( ÖKD ) normal olmasına rağmen periferik ÖKD ve ön kamara açısı dardır. Ancak son zamanlarda ön segment görüntüleme yöntemleriyle yapılan çalışmalarda plato iris sendromu olan hastalarda ön kamara derinliğinin sanılanın aksine sığ olduğu öne sürülmektedir.<sup>5</sup> İris yüzeyi düz görünümündedir. Plato iris spontan olarak ya da pupilla



dilatasyonunu takiben aç ı kapanmasına neden olabilir. İndentasyon gonyoskopisinde “ çift hörgüç “ bulgusu karakteristiktir.<sup>6</sup> Plato iris sendromu tanısı sıklıkla LPI yapıldıktan sonra ön kamara açısının açılmamasıyla konur. Plato iris konfigürasyonu olan hastalarda ALPI ile periferik irisin inceltirilip düzleştirilmesi faydalıdır.

### ***Aniridi***

Nadir bir durum olan aniridi de iris kalıntılarına bağıli sekonder aç ı kapanması olabilir.

### **2.1.3. Aç ı kapanmasının klinik tipleri**

#### **2.1.3.1. Primer aç ı kapanması glokomu ( PAKG )**

#### ***Epidemiyoloji***

**a) Irk:** PAKG prevalansı etnik gruplar arasında değişkenlik gösterir. Eskimo ırkında en yüksek prevalansa sahiptir.<sup>7,8</sup>Beyaz ırkta ve zencilerde daha seyrek görülür.<sup>9</sup> Asya popülasyonunda ise Eskimo ırkı kadar yüksek olmamakla birlikte yüksek bir prevalansa sahiptir.<sup>10,11,12,13,14</sup>

**b) Cinsiyet:** PAKG, kadınlarda erkeklere oranla 3-4 kat daha fazla görülür.<sup>18,19</sup> Bu, kadınlarda ön kamara derinliğinin ve aksiyel uzunluğun erkeklere göre daha az olmasına bağıli olabilir.<sup>16,17,20</sup>

**c) Yaş:** PAKG insidansı yaş ilerledikçe artar.<sup>20</sup>Aç ı kapanması glokomunun yapılan bir çalışmada 53-58 ve 63-70 yaşları arasında iki kez pik yaptığı gösterilmiştir.<sup>21</sup>Bunun nedeni yaş ilerledikçe lens kalınlığında artışa bağıli olarak ön kamara derinliğinde ve hacminde azalma olmasıdır.<sup>22</sup>Bu değişiklik pupiller blok ihtimalini arttırmaktadır. Ancak aç ı kapanması glokomu yaş ilerledikçe daha sık görülse de genç erişkin ve adölesan döneminde de görülebilir.<sup>23</sup>

**d) Refraksiyon:** Hipermetroplarda ön kamara derinliği ve hacmi daha azdır. Bu nedenle aç ı kapanmasına daha yatkındırlar. PAKG tüm refraktif bozukluklarla birlikte olabilmesine rağmen hipermetroplarda daha sıktır.<sup>3</sup>

**e) Kalıtsal Faktörler:** Pupilla bloğuna yatkınlığa neden olan anatomik faktörlerin kalıtsal olmasından dolayı PAKG olanların yakınlarında PAKG riski normal popülasyondan daha fazladır.<sup>24</sup> Ayrıca PAKG ile birlikte bulunan nanoftalmus ile ilişkili 11. kromozomda ( 11p, 11q12, 11q23 ) üç adet gen bulunmuştur.<sup>3</sup>

### ***İntermittan Aç ı Kapanması Glokomu***

Aralıklı aç ı kapanması ataklarıyla karakterize aç ı kapanması glokomudur. Ataklar arasında hastalar asemptomatiktir. Ataklar genellikle yorgunluk, karanlık ortamda bulunma ya da yak ı okuma ile ortaya çıkarlar. Akut aç ı kapanması atakları genellikle uykuda oluş an miyozisle kendiliğinden sonlanırlar. Ataklar esnasında hastalarda göz etrafında ağrı, bulanık görme ve cisimler etrafında renkli hale görülmesi gibi semptomlar olur. Sıklıkla migren ya da baş ağrısıyla karış ır. Hastalarda, akut aç ı kapanması glokomu ya da periferik anterior sineş i ( PAS ) geliş imi ile kronik aç ı kapanması glokomu meydana gelebilir.

Hastalarda tipik öykü yanında sığ ön kamara ve gonyoskopide dar aç ı bulguları tanıyı koydurur.

İntermittan aç ı kapanması tedavisinde laser periferik iridektomi ( LPI ) veya cerrahi lensektomi uygulanabilir.

### ***Akut Aç ı Kapanması Glokomu***

İris tarafından aç ının akut olarak tıkanması sonrası ani göz iç i basıncı artışı nedeniyle oluş ur. Klinik olarak gözde ağrı, baş ağrısı, bulanık görme, ışıklar etrafında haleler görülmesi meydana gelir. Vagus sinirinin uyarılmasıyla bulantı, kusma, bradikardi ve aş ırı terleme gibi semptomlar görülebilir.

Episkleral ve konjonktival damarlarda konjesyon mevcuttur. Göz içi basıncı çok yüksek seviyelere çıkabilir. Korneada epitelyal ya da stromal ödem görülür. Descement membran kırışıklığı, sığ ön kamara, kan-aköz bariyerinin bozulmasına bağlı ön kamarada hücre ve aköz bulanıklık olması, middilate ve ışık reaksiyonu zayıf pupilla bulgular arasındadır.

Tanı bu semptom ve bulgularla başvuran hastaların gonyoskopik muayenelerinde açığı kapanmasının tespit edilmesiyle konur. Ancak korneal ödem nedeniyle tam değerlendirme yapılamayabilir. İndentasyon gonyoskopisi ile açığı kapanmasının geri dönüşlü olup olmadığı kontrol edilmelidir. Bu yöntemle aynı zamanda akut açığı kapanması atağında sonlandırılabilir.<sup>25</sup> Ancak hastalarda yüksek glob duyarlılığı olduğundan etkin olarak yapılamayabilir.

Akut açığı kapanması glokom atağı geçiren hastaların diğer gözleri de mutlaka gonyoskopik muayene ile değerlendirilmelidir. Sıklıkla diğer gözde de kapanma ihtimali yüksek açığı tespit edilir.<sup>26</sup>

Akut açığı kapanması glokomu atağı sırasında göz içi basıncı glokomatöz optik sinir hasarı oluşturabilecek kadar yükselebilir. Papilla hiperemik ve ödemli görülebilir. Bunun yanı sıra hastalarda retinal ven tıkanıklığı gelişebilir.

Akut açığı kapanması glokom atağı sonrasında iris iskemisine bağlı kısmi iris atrofisi ve lens üzerinde küçük anterior subkapsüler opasiteler ( Glaucomaflecken ) görülebilir. İris sfinkter atrofisine bağlı pupilla sabit ve dilate kalabilir.

### ***Kronik Açığı Kapanması Glokomu***

Ön kamara açısının periferik ön sineşilerle kapanması sonucu gelişen glokom tipidir. İki şekilde görülür;

- 1) Kronik apozisyonel kapanma; intermittan açığı kapanmalarına bağlı ön kamara açısında gelişen ön sineşiler nedeniyle göz içi basıncı yavaş yavaş yükselir.

2) İris kökünü trabeküler ağa doğru iten ve 360<sup>0</sup> oluşan kademeli PAS sonucu göz içi basınç yükselmesi meydana gelir. Bu tip açılı kapanması için tırmanan ( creeping ) açılı kapanması terimi kullanılmıştır.<sup>28</sup> Özellikle Asya'da en önemli körlük nedenlerindedir. Nedeni tam olarak açıklanamamakla birlikte ön segment yapılarındaki anormalliklerin neden olabileceği öne sürülmüştür.

Bulgular akut açılı kapanması glokom atağı esnasındaki kadar belirgin değildir ve göz içi basıncı genellikle yüksektir. Klinik seyir, glokomatöz optik sinir hasarı ve görme alanı kayıpları açısından açık açılı glokoma benzer.

Tanı indentasyon gonyoskopisinde yapılan baskıya rağmen açının açılmaması ve periferik ön sineşilerin varlığının görülmesi ile konur.

#### **2.1.4.2. Sekonder açılı kapanması glokomu**

**Lensin İndüklediği Açılı Kapanması:** Entümesan katarakta lensin belirgin olarak şişmesiyle birlikte oluşturduğu kitle etkisine bağlı olarak pupiller blok gelişmesi sonucu açılı kapanması meydana gelebilir.<sup>28</sup> Tedavisi lens ekstraksiyonudur.

Lensin normal pozisyonda bulunmayıp öne doğru yer değiştirdiği bir bozukluk olan lens ektopisinde de açılı kapanması görülebilir.

Konjenital bir bozukluk olan mikrosferofakide lens normalden daha yuvarlak ya da eliptik olup lens ön arka çapı artmıştır. Bu durum pupiller bloğa neden olabilir.

Edinsel bir hastalık olan eksfoliasyon sendromunda zonüllerde eksfoliatif madde birikimine bağlı gevşeme meydana gelebilir. Bu durumda lens öne doğru yer değiştirip pupiller blok ile açılı kapanmasına neden olabilir.<sup>29</sup>

**Neovasküler Glokom:** Oküler iskemi ya da enflamasyon sonucu iris ve ön kamara açısında yeni damar oluşumu ile karakterizedir. En sık sebepleri diabetes mellitus ( DM ), santral retinal ven tıkanıklığı ve oküler iskemidir. Ön kamara açısında

oluşan fibröz membranların kontrakte olmasıyla PAS gelişimi ve sekonder açığı kapanması meydana gelebilir. Gonyoskopide iris neovaskularizasyonu olmaksızın açıda neovaskularizasyon görülebilir.

***İridokorneal Endotelyal Sendrom ( İKE )*** : Genellikle genç-orta yaş kadınları etkileyen bir durumdur. Anormal kornea endoteline bağlı PAS oluşumu ile açığı kapanması meydana gelir.<sup>30</sup>PAS genellikle yüksek seviyededir ve schwalbe hattının önüne uzanır. İKE sendromunun üç ayrı tipi mevcuttur.

- 1) Chandler sendromu
- 2) Progressif iris atrofisi
- 3) Cogan-Reese sendromu

Tüm klinik tiplerde de kornea endoteli anormal görünümündedir. Çeşitli derecelerde iris atrofisi görülebilir. İKE sendromu herhangi bir oküler ya da sistemik hastalıkla ilişkilendirilememiştir. Genellikle tek taraflıdır. Etkilenen gözde kornea endotelinin speküler mikroskopisi ile incelenmesi tanı koydurucudur.

***Oküler Tümörlere Bağlı Açığı Kapanması:*** Uveal kistler ya da arka segment tümörleri kitle etkisiyle irisin trabeküler ağa doğru yer değiştirmesine neden olarak açığı kapanması yapabilirler.<sup>31</sup>

***Oküler Enflamasyona Bağlı Açığı Kapanması:*** Kan-aköz bariyerinin bozulması sonucu ön kamarada oluşan fibrinöz eksüda ve artmış proteinler PAS ve arka sineşi oluşumuna neden olabilir.<sup>32</sup>Hastalarda arka sineşiler seklüzyo pupilla oluşumuna ve buna bağlı tam pupiller bloğa yol açabilir. PAS gelişen hastalarda sekonder açığı kapanması görülebilir. Oküler enflamasyonda görülen PAS yoğunluğu en fazla açığın alt kısmındadır. Ayrıca PAS'ların şekil ve büyüklükleri birbirinden farklıdır. Bu özellikleri ile kronik açığı kapanması glokomunda oluşan PAS'lardan ayırt edilir.

Enflamasyona bağlı aı kapanmasının bir diğer mekanizması ise iskemiye bağlı iris neovaskularizasyonu oluşumudur.

***Malign Glokom:*** Aköz ters yönelimi ya da silyer blok glokomu olarak da adlandırılır. Genellikle oküler cerrahi sonrası nadiren de laser periferik iridotomi sonrası arka kamara basıncındaki anormallikler sonucu silyer cismin öne doğru rotasyonu ile meydana gelir.<sup>33,34</sup> Aköz humör arkaya doğru yönelmiştir. Ön kamara genel olarak hem santralde hem de periferde daralmıştır. Biyomikroskopik muayenede vitreus içerisinde aköz bölgeleri görülebilir. Ultrason biyomikroskopisinde ( UBM ) öne doğru yer değiştirmiş silyer cisim ve lens-iris diyaframı görülür.

***Retinal Cerrahi ya da Retina Hastalıklarına Bağlı Açı Kapanması:*** Regmatojen olamayan retina dekolmanı, koroid effüzyonu ya da dekolmanı, retinada yer kaplayan tümörler ya da enfeksiyon odakları kitle etkisiyle lens-iris diyaframının yer değiştirmesine ve sekonder aı kapanmasına neden olabilir.

Özellikle 360<sup>0</sup> yerleştirilen skleral çökertme bantları ve panretinal fotokoagülasyon sonrasında oluşabilen koroidal effüzyon silyer cismin öne doğru rotasyonuna neden olabilir.

***Epitelyal veya Fibröz İe Büyüme:*** Oküler cerrahi sonrası yara yerindeki epitelyal ya da fibröz proliferasyonun ön kamaraya doğru oluşması sonucu meydana gelir. Ön kamara açısında PAS oluşumuna neden olur.

***Nanoftalmus:*** Nanoftalmuslu hastaların gözlerinin ön arka çapı kısa ( < 20 mm ) ve kornea çapları normalden küçüktür. Buna rağmen lensleri göz hacmine oranla büyüktür. Hastalarda yüksek hipermetropi görülür. Gözün ön arka çapı kısa olduğu ve lens büyük olduğu için ön kamara sığdır ve açı kapanması ihtimali artmıştır. Yapılan

genetik çalışmalarda nanoftalmusla ilgili 11. kromozomda otozomal dominant geçiş gösteren NNO1 geni saptanmıştır.<sup>35</sup>

***İlaçlara Bağlı Sekonder Açı Kapanması:*** Antikolinergik ajanlar ( tropikamid, atropin ), adrenergik ajanlar ( fenilefrin, efedrin, salbutamol), trisiklik antidepresanlar ve sulfamat bazlı ilaçlara ( topiramet, asetozolamid, hidroklorotiazid ) bağlı olarak sekonder açı kapanması glockomu görülebilir.<sup>36,37,38</sup>

***Travma Sonrası Sekonder Açı Kapanması:*** Posttravmatik aı gerilemesi, hifema ve enflamasyon nedeni ile PAS oluşumu ve sekonder açı kapanması glockomu görülebilir.

#### **2.1.4. Aı inceleme yöntemleri**

##### **2.1.4.1. Yarıklı lamba biyomikroskopisi:**

Biyomikroskopik muayene esnasında Van Herick yöntemi ile ince yarık şeklinde ışık kullanılarak ön kamara derinliği ve aı hakkında kabaca fikir sahibi olunabilir. Işık 60<sup>0</sup> lik açı ile temporal limbusun hemen nnden korneaya yönlendirilir. İrisin n yüzeyi ile korneanın arka yüzeyi arasındaki mesafe kornea kalınlığı ile karşılaştırılarak değerlendirilir. Eğer KD korneal kalınlığın 1/4'nden daha az ise muhtemelen aı dardır. Muayene esnasında KD'nin tüm bölgelerde eşit olup olmadığına dikkat edilmelidir.

##### **2.1.4.2. Gonyoskopik muayene:**

n kamara aı yapılarından yansıyan ışık nedeniyle açının direkt görülmesi mümkün değildir. Bu nedenle aı yapılarının direkt görülebilmesi için gözyaşı-hava ara

yüzünün ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bunu sağlamak için direkt ya da indirekt gonyolensler kullanılır.

***Direkt gonyoskopi:*** Direkt gonyoskopi için kullanılan lensler Koeppe, Barkan, Wurst, Laydan, Richardson-Shaffer, Swan-Jacob ve Trope lensleridir. Bu lensler ile ön kamara açısından direkt yansıyan görüntü değerlendirilir.

Direkt gonyoskopi hasta yatar pozisyondayken ameliyat mikroskobu ya da el biyomikroskobu ile yapılabilir. Bu nedenle pratikte kullanımı kısıtlıdır. Daha çok cerrahi esnasında tercih edilmektedir.

***İndirekt gonyoskopi:*** İndirekt gonyoskopide açının görüntülenmesi aynalar yardımıyla sağlanır. Bunun için kullanılan lensler Goldmann, Zeiss, Sussman ve Posner lensleridir. İndirekt gonyolensler karşı taraftaki açının ters görüntüsünü verirler. Hasta oturur pozisyondayken uygulanabilirler.

Goldmann lensinin korneaya temas ettirilen yüzeyine metilsellülöz gibi bir visköz madde uygulanır. Bu lens kullanılırken açının tüm kadranlarda görülebilmesi için lensin döndürülmesi şarttır. Goldmann lensinin çapı kornea çapından fazla olduğu için lensin yaptığı basınç skleral indentasyona ve açının yanlışıklıkla dar görülmesine neden olabilir. Yinede bu lensler açı yapılarının en net görüntülenmesini sağlayan lenslerdir ve özel kaplamalarla laser işlemlerinde kullanılabilirler.

Posner, Sussman ve Zeiss'in dört aynalı lenslerinin kornea ile temas çapları korneanın çapından daha küçük olduğu için uygulanmaları esnasında visköz madde kullanımına gerek yoktur. Bu lenslerde açının tüm kadranları aynı anda görülebilir. Bu lensler korneaya uygulanırken yapılan basınç etkisiyle açı yanlışıklıkla daha derin değerlendirilebilir.

***Dinamik gonyoskopi:*** İndentasyon ya da kompresyon gonyokopisi de denilmektedir. İlk olarak 1966 yılında Forbes tarafından tanımlanmıştır. Apozisyonel



açı kapanması ile sineşilere bağlı açı kapanmasının ayırt edilmesinde önemlidir. Posner, Sussman ve Zeiss lenslerinin temas yüzeyi 9 mm olup kornea çapından küçüktür. Bu nedenle indentasyon gonyoskopisinde kullanılabilirler.

Dinamik gonyoskopide santral korneal yüzeye bası uygulanarak aközün ön kamara açısına doğru yönlenmesi sağlanır. Bu esnada eğer açı kapanması apozisyonel ise düzelir ve açı elemanlarının tümü izlenebilir. Ancak açı kapanması sineşi oluşumuna bağlıysa açı elemanları görülemez.

Dinamik gonyoskopi aynı zamanda akut açı kapanması atağı esnasında ön kamara açısının açılmasına neden olup atağın sonlanmasını sağlayabilir.<sup>25</sup>

### ***Gonyoskopik Açı Değerlendirmesi***

Gonyoskopinin yanlış olarak değerlendirilmemesi için loş bir odada yapılması ve biyomikroskop ışığının az ve kısa olması gereklidir.

Ön kamara açısı değerlendirilirken çeşitli sınıflama sistemleri kullanılabilir. En sık kullanılan sınıflama sistemleri Shaffer ve Spaeth sınıflama sistemleridir.

#### *Shaffer Sınıflama Sistemi;*

Evre 4: İris ve trabeküler ağ arasındaki açı  $35^0$ - $45^0$  arasındadır. En alttaki silyer bant izlenebilir. Kapanma ihtimali yoktur.

Evre 3: İris ve trabeküler ağ arasındaki açı  $20^0$ - $35^0$  arasındadır. Skleral mahmuz görülebilir. Kapanma ihtimali yoktur.

Evre 2: İris ve trabekiler ağ arasındaki açı  $20^0$  dir. Trabeküler ağ izlenebilir. Kapama eğilimi vardır.

Evre 1: İris ve trabeküler ağ arasındaki açı  $10^0$  dir. Schwalbe çizgisi ve trabekülümün az bir kısmı izlenebilir. Açı kapanma ihtimali yüksektir.

Yarı ( Slit ) Açı: İris ve trabeküler ağ arasındaki açı  $10^0$  den azdır.

Evre 0: İris ve trabeküler ağ temas halindedir. Hiçbir açı elemanı görülmez. Açı kapanması mevcuttur.

*Spaeth sınıflandırma sistemi;* irisin insersiyon seviyesi, periferik iris kontürü, açının tahmini genişliği, trabeküler pigmentasyon derecesi ve indentasyon gonyoskopisi ile açı görüntülenmesi hakkında bilgi veren daha detaylı bir sınıflama sistemidir.

Gonyoskopide ön kamara açısı değerlendirilirken açının genişliği ve PAS varlığı yanı sıra anormal kan damarı oluşumu, trabeküler ağ pigmentasyonunda artış ve açı gerilemesi olup olmadığına dikkat edilmelidir.

#### **2.1.4.3. Ön segment görüntüleme yöntemleri**

##### ***Ultrason Biyomikroskopisi (UBM):***

UBM ilk olarak 1970'li yıllarda Pavlin ve ark. tarafından geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. Çalışma prensibi, ön segmentin yüksek çözünürlüklü görüntülenebilmesi için elektrik sinyallerini yüksek frekanslı ( 50-100 MHz ) ultrasonik ses dalgalarına dönüştüren piezoelektrik transduser ile B-tarama tekniği ile tarama yapma esasına dayanır. Hastanın gözü salin solüsyona daldırılarak ya da UBM probu hasta yatar pozisyondayken kornea yüzeyine değdirilerek ölçüm yapılır.<sup>39</sup> Genel olarak gonyoskopi ile korelasyon gösterir.<sup>40</sup> Ön kamara açı elemanları, arka kamara, iris-lens ilişkisi, zonüller ve silyer cisim ile ön koroid kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilebilir.<sup>41</sup> Özellikle açı kapanmasının mekanizmasının araştırılmasında değerli bilgiler verir.

İşlemin rahatsız edici olması, yatar pozisyona ihtiyaç duyulması, mekanik korneal abrazyon ve enfeksiyon riski varlığı ve yapılan indentasyon nedeniyle açının görünümünde değişiklikler olabilmesi dezavantajlarıdır.<sup>41</sup>

### ***Ön Segment Optik Koherens Tomografi ( ÖS-OKT ):***

ÖS-OKT ilk olarak 1994 yılında kullanılmaya başlanmıştır.<sup>42</sup> Çalışma prensibi, gönderilen 1310 nm dalga boyundaki infrared ışının dokulardan yansımalarının şiddeti ve gecikme süresinin düşük koherens interferometri ile ölçülmesi esasına dayanır. Hızlı ve hasta ile temas gerektirmeyen ve tekrar edilebilir bir işlemdir. Ön segmentin yüksek çözünürlüklü çapraz kesitsel görüntüleri elde edilir. Kullanılan dalga boyunun sınırlar tarafından iyi absorbe edilmesi nedeniyle ön segment yapıları detaylı olarak değerlendirilebilir. Ayrıca retinanın % 10'luk kısmı da görüntülenebilir.<sup>43</sup>

Dezavantajı derin oküler yapıların, silyer cismin ve lensin arka yüzeyinin görüntülenememesidir.

### ***Tarayıcı Periferik Ön Kamara Derinlik Analizörü ( ÖKDA ):***

ÖKDA fotoğrafik ünite ve analitik ünite olmak üzere iki bölümden oluşur. Yarıkli lamba biyomikroskopisine eklenmiş küçük bir kamera mevcuttur. Hastanın gözüne optik aksla 60° oluşturacak şekilde temporalden gönderilen kırmızı diod ışınının pupillanın merkezinden yansımaları fotoğraflanır. Bir ölçümde 10 sn içinde 0,4 mm aralıklarla 21 görüntü alınır. Ardışık fotoğraf imajları taranarak monitöre iletilir.<sup>44</sup>

Kornea kurvatürü, korneal kalınlık ve ön kamara derinliği kantitatif olarak değerlendirilebilir. Hızlı, hasta ile temas gerektirmeyen ve tekrar edilebilir bir değerlendirme yöntemidir. ÖKDA'nın ÖKD'yi ölçmede UBM, Shaffer sınıflama sistemi ve Van Herick metodu gibi geleneksel yöntemlerle korelasyon gösterdiği bulunmuştur.<sup>45</sup> Ancak yapılan başka bir çalışmada ÖKDA'nın ÖKD'yi dar açılı olgularda gonyoskopi ve modifiye Van Herick yöntemine göre daha derin ölçtüğü gösterilmiştir.<sup>46</sup>

ÖKDA ile ön kamara derinliği ölçülebilirken ön kamara açısı net değerlendirilemez. Açıda oluşan değişiklikleri ( örn; PAS oluşumu ) görüntüleme yeteneği yoktur.<sup>44</sup>

### ***Scheimpflug Görüntüleme:***

Çalışma şekli, yarık şeklinde aydınlatma ile scheimpflug kameranın göz etrafında döndürülerek kesitsel görüntü alması esasına dayanır. Kamera döndürülerek 2 saniyede 50'nin üzerinde görüntü elde edilir. Bu kesitsel görüntüler birleştirilerek üç boyutlu görünüm sağlanır.<sup>47</sup> Scheimpflug kamera ile iris planı, korneal kurvatür ve endoteli ile ön kamara derinliği ve açısı değerlendirilebilir.<sup>48</sup>

Scheimpflug kamera ile yarı otomatik analizler elde edilir. Hızlı, hastanın gözü ile temas etmeyen, tekrar edilebilir ve kolay uygulanabilir bir metoddur. Ancak açı konfigürasyonu tam değerlendirilemez. Scheimpflug kamera ile UBM orta seviyede bir korelasyon gösterir.<sup>49</sup>Scheimpflug görüntüleri düşük çözünürlüklüdür ve UBM ile karşılaştırıldığında açı ölçümlerinde daha düşük sensitiviteye sahiptir.<sup>50</sup>

### ***IOL Master:***

IOL Master ölçüm için 780 nm dalga boyunda diod laseri kullanır. Bu ışınlar ikiye bölünerek referans ayna ve göz içine gönderilir. Kornea ve retina pigment epitelden yansıyan ışınlar göre değerlendirme yapılır.

Klinikte daha çok refraktif cerrahi öncesi kornea kurvatürünü değerlendirmek ya da katarakt cerrahisi öncesinde yerleştirilecek olan GİL'in gücünü tesbit etmek amacıyla kullanılır. Ancak ÖKD ve ön kamara genişliği de ölçülebilir. Uygulaması ve tekrar edilebilirliği fazla, hızlı ve hasta ile temas etmeyen bir yöntemdir. Ancak IOL Master ile ÖKD'nin diğer ön segment görüntüleme yöntemlerine göre daha derin ölçüldüğü gösterilmiştir.<sup>51</sup>

### ***EyeCam:***

Aslında pediatrik fundus muayenesinde ve arka segment görüntülenmesinde geniş açılı fotoğraf çekilmesi amacıyla üretilmiştir. Ancak bu cihazın optik tekniklerinin modifikasyonu ve 130<sup>0</sup> lik bir lens eklenmesiyle ön kamara açısının direkt olarak görüntülenmesi sağlanmıştır.

Hasta yatar pozisyondayken lens probu korneaya temas ettirilir ve direkt olarak açı görüntüleri alınır. Gonyoskopiden daha zor ve hastayı daha fazla rahatsız eden bir metoddur. ÖS-OKT ve UBM'deki gibi kantitatif ölçümler elde edilemez. Gonyoskopi, EyeCam'e göre daha kısa sürede yapılır ve hem hekim hem de hastalar için uygulanabilirliği daha kolaydır. Ancak EyeCam'de görüntüler kaydedilip depolanabilir.<sup>47</sup>

## **2.1.5. Açı kapanması glokomu için provakatif testler:**

### ***Farmakolojik Testler:***

Pupiller blok en fazla pupil middilateyken meydana gelir. Çeşitli farmakolojik ajanlarla iris sfinkter kasının stresi arttırılarak ya da pupilla dilatasyonu sağlanarak göz içi basıncındaki değişiklikler kaydedilir.

Bu testler ( Mapston testi ) en sık %2'lik pilokarpin + %10'luk fenilefrin ya da parasempatolitik midriyatik ajanlarla yapılır. Midriyatik ajanlar içerisinde etki süresi daha kısa olan Tropikamid ( % 0,5) tercih edilir.<sup>52</sup>

Bu testler esnasında akut açı kapanması tetiklenebilir. Bu nedenle pupilla reaksiyonları normale dönünceye kadar hastalar gözlenmelidir.

### ***Fizyolojik Testler:***

Karanlık oda testi; karanlıkta pupillanın dilate olması esasına dayanır.<sup>53</sup>

Prone provakatif test; lensin prone pozisyonda öne doğru yer değiştirmesi esasına dayanır.

Bu testler ayrı ayrı ya da kombine edilerek yapılabilir. Göz içi basıncında 8 mmHg ve üzerinde bir artış ya da gonyoskopide açı kapanması alanları olması testin pozitif olduğunu gösterir.

Provakatif testler taşıdıkları risklerden dolayı ve muayenede ek bilgi sağlamadıklarından günümüzde pek kullanılmamaktadır.

## **2.1.6. Tedavi**

**2.1.6.1. Medikal tedavi:** Kapalı açılı glokomda medikal tedavi özellikle akut atak sırasında korneayı saydamlaştırıp hastayı LPI'ye hazırlamak için kullanılır.<sup>54</sup>

***Miyotik Ajanlar:*** Parasempatomimetik etkiyle miyozisi indükleyerek irisi açıdan uzaklaştırırlar. İki gruba ayrılırlar;

- a) Direkt etkili kolinerjik ajanlar
- b) İndirekt etkili kolinerjik ajanlar

Direkt etkili kolinerjik ajanlar, sinapslarda asetilkolin gibi etki gösterirler. En yaygın kullanılan miyotik ajan olan pilokarpin direkt etkilidir.

İndirekt etkili kolinerjik ajanlar, asetilkolinesteraz enzimini inhibe edip sinapslarda asetilkolinin etkinliğini artırarak etki gösterirler.

Hem direkt etkili hem de indirekt etkili ilaçlar silyer cismin longitudinal kasında kasılmaya sebep olarak irisin trabeküler ağdan uzaklaşmasını sağlarlar. Bunun sonucunda aköz dışı akımı artar.

Kolinerjik ajanların pek çok yan etkisi bulunur. Miyozisi indükledikleri için hastalarda karanlıkta görme keskinliği azalır. Silyer kasta kasılmaya bağlı lensin kırma gücü artabilir ve miyopiye kayma görülebilir. İndirekt etkili kolinerjikler katarakt oluşumunu indükleyebilirler. Nadir de olsa kolinerjiklerin kullanımıyla retina dekolmanı görülebilir.

Miyotik ajanların yan etkileri genellikle doz bağımlıdır. Bu nedenle düşük dozda başlamak gerekir. Bu ilaçlar melanine bağlandıklarından koyu renk irisi olanlarda doz artımı gerekebilir.

Göz içi basıncının çok yüksek olduğu durumlarda iris sfinkter kası miyotiklere yanıt vermez ancak silyer kasın konstrüktör etkisiyle lens-iris diyaframı öne doğru yer değiştirebilir. Bu durumda pupilla bloğu artacağından göz içi basıncı daha da yükselebilir.

Miyotik ilaçların kullanımı daha az yan etkili ilaçların piyasaya sürülmesi ile zaman içerisinde azalmıştır.

**Hiperosmotik ajanlar:** Serum osmolaritesinde artışa neden olarak vitreustan sıvı çekilmesini sağlarlar. Özellikle akut göz içi basınç yükselmelerinde kullanılırlar. Akut açı kapanması glokomu atağında da göz içi basıncının düşürülmesi ve LPİ için korneanın saydamlaştırılması amacıyla kullanılırlar. Zaman içerisinde sıvı kompartmanları arasında osmotik denge sağlandığından dolayı etkileri geçicidir. En sık kullanılan hiperosmotik ajanlar mannitol ( %20 - % 50 ) ve gliserin ( oral ) ( %50 ) dir.

Hiperosmotik ajanlar ekstrasellüler sıvı hacminde ani artışa neden olabildiklerinden kalp yetmezliği geliştirebilirler. Diabetes mellitus ( DM ) olan hastalarda gliserin, hiperglisemi ve ketoasidoza neden olabilir. Ayrıca bulantı, kusma, baş ağrısı ve elektrolit dengesizliği gibi yan etkiler görülebilir.

### ***Humör Aköz Yapımını Azaltan İlaçlar:***

-  **$\beta$ - Adrenerjik Blokörler:** Silyer cisimde cAMP yapımını baskılayarak humör aköz yapımını azaltırlar. Bronkospazm, bradikardi, kardiyak blok, DM olan hastalarda bozulmuş glukoz toleransı gibi ciddi sistemik yan etkileri görülebilir.

- **Karbonik Anhidraz Enzim İnhibitörleri:** Silyer epiteldeki karbonik anhidrazı baskılayarak aköz üretimini azaltırlar. Sistemik ya da topikal olarak kullanılabilirler. Kısa sürede etki gösterdiklerinden akut açı kapanması glokomunda kullanılışlıdır.

Sistemik olarak en sık asetozolamid kullanılmaktadır. Sistemik kullanımda doza bağımlı ancak ciddi yan etkiler görülebilir. Bunlar arasında metabolik asidoz, elektrolit dengesizliği, böbrek taşı oluşumu riskinde artış, el ve ayak parmaklarında parestezi, gastrointestinal bozukluklar ve aplastik anemi sayılabilir.

-  **$\alpha$ - Adrenerjik Agonistler:** Apraklonidin ve Brimonidin kullanılan  $\alpha_2$  adrenerjik agonistlerdir. Aköz yapımını azaltmanın yanı sıra uveoskleral dışa akımı da arttırırlar.

#### **2.1.6.2. Laser tedavisi**

İlk olarak 1960 yılında Maiman oftalmolojide laser kullanımını tanımlamıştır.<sup>55</sup> 1961 yılında Zaret ve ark. tavşanlarda laser ile retinal fotokoagülasyon yapmışlardır.<sup>56</sup> Ardından hızlı bir şekilde gelişen laser teknolojisi ile oftalmolojide de tanı ve tedavi amacıyla yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.<sup>57</sup>

Laser ortamı katı, sıvı ya da gaz olabilir.

Katı laserler; Ruby, Nd: YAG, Erbium, Holmium, Diode

Sıvı laserler; Dye

Gaz laserler; Argon, Kripton, CO<sub>2</sub>, He-Ne

### ***Laserin Etki Mekanizmaları***

**1) Fotokoagülasyon ( Termal Etki ):** Bu laserler ışınların doku pigmentleri tarafından absorbe edilmesi esasına dayanır. Enerji emildikçe ısıya dönüşür ve ısı artışı ile birlikte dokularda yanık oluşur. Ardından inflamasyon ve skar dokusu oluşumu meydana gelir.

Bu tip laserler retina fotokoagülasyonunda ve trabeküloplastide kullanılırlar. Yüksek enerjide dokularda buharlaşma etkisi yaptıklarından laser periferik iridotomi ( LPI ) için kullanılır.

**2) İyonizan Etki:** Yüksek enerjili laserler küçük bir alana kısa süreli gönderilirler. Sonuç olarak büyük bir enerji açığa çıkar ve doku parçalanır. Etkisi mekaniktir. Bu grupta en sık Nd:YAG laser kullanılır. Hem pigmentli hem de pigmentli dokular üzerinde etkisi vardır. Parçalanma etkisi sadece odaklandığı noktada olurken çevre dokular etkilenmez. Isı yayılımı azdır. Bu nedenle soğuk laserler de denmektedir. Arka kapsül kesafetlerini parçalamak ve laser iridotomi yapmak için kullanılırlar.

**3) Buharlaşma Etkisi:** Bu grupta karbondioksit laserler bulunur. Su tarafından emilen bu laser göz içi dokularda etkisizdir. Daha çok kapak cerrahilerinde kullanılır.

**4) Fotoablasyon Etkisi:** Çok kısa dalga boyunda ışın kullanılır. Bu şekilde biyolojik materyallerin kimyasal bağları yıkılarak kesme etkisi oluşturulur. Excimer laserler bu gruptandır.

### ***Laser Periferik İridotomi ( LPI )***

Primer ya da sekonder olsun pupiller blok mekanizmalı açı kapanması glokomunun klasik tedavisi laser iridotomi ya da cerrahi iridektomidir. LPI uygulaması kolay ve yan etkileri daha az olduğu için günümüzde cerrahi iridektomi yerine tercih edilmektedir. LPI ile arka kamara ile ön kamara arasındaki basınçlar eşitlenir. Sonuçta trabeküler ağı tıkayan irisin yerine dönmesi sağlanmış olur.



### **LPİ Endikasyonları;**

- 1) Akut açk kapanması glokomu<sup>58</sup>
- 2) Pupil bloğu mekanizması ile oluşan kronik açk kapanması glokomu<sup>59</sup>
- 3) Nanofthalmus<sup>60</sup>
- 4) Seklüzyo pupilla
- 5) Kombine mekanizmalı glokom
- 6) Bir gözde açk kapanması varken diğer gözde dar açk varlığı<sup>61</sup>
- 7) Pigmenter glokom<sup>62</sup>
- 8) Tam kat olmayan cerrahi iridektomi
- 9) Afak ya da psödafak gözlerde pupilla bloğu

### **LPİ Kontrendikasyonları**

- 1) Korneal ödem ve opasite: Laser ışınının ödem ya da opasite nedeniyle dağılması odaklanmayı engeller ve korneal yanıklara neden olabilir.
- 2) Çok sığ ön kamara: İridokorneal temas varsa laser esnasında endotelyal hasar meydana gelebilir.
- 3) Yoğun enflamasyon: İridotomi açıldıktan sonra tekrar kapanabilir.
- 4) İridokorneal endotelyal sendrom
- 5) Neovasküler glokom
- 6) Dilate pupilla

### **LPİ Uygulaması**

- a) İşlem öncesi Hazırlık:

Miyozis sağlanması; bunun için % 1- 2'lik pilokarpin kullanılır. Miyozis ile iris incilmesi ve gerginleşmesi sağlanır. Böylece işlem kolaylaştırılır.

LPI uygulaması sonrasında göz içi basıncında yükselme görülebilir. Bunun engellenmesi için işlemden 30 dk – 1 saat önce apraklonidin ( %1 ), karbonik anhidraz inhibitörleri ya da  $\beta$ - blokörler damlatılır.

İşlem için topikal anestezi kullanılır. Ancak nistagmusu olan hastalarda retrobulber anestezi gerekebilir.

#### b) LPI için kullanılan kontakt lensler

LPI için Abraham lensi ( 66 D ) ve Wise lensi ( 103 D ) kullanılabilir. Kontakt lens kullanımı ile laser enerjisinin irise daha iyi odaklanması sağlanır. Kapak ekartasyonu ile göz hareketleri bir miktar engellenir ve korneaya ulaşan enerji miktarı azaltılır. Böylece endotel yanıkları en aza indirilir.

Wise lensinin yüksek optik gücü nedeniyle odaklanması daha zordur. Abraham lensi ile kornea ve diğer dokulara daha az enerji verilir.

#### c) İridektomi yerinin seçimi

LPI ikinci pupil vazifesi görür. Bu nedenle hastalarda diplopi ve kamaşma görülebilir. Bunu engellemek için LPI ideal olarak üst kapak tarafından örtülecek şekilde üst nazal ya da temporal kadrandan yapılmalıdır. Saat 12 hizasından yapılan işlemlerde oluşan gaz balonlarının iridektomi sahasını kapatmasından dolayı uygulama zordur. Bu nedenle pek tercih edilmez.

LPI irisin en ince yer olduğu kript bölgesine yapılır. Eğer hastada silikon yağı varsa LPI alt kadrandan yapılmalıdır.

#### d) LPI tekniği

LPI argon laser ya da Nd:YAG laser ile yapılabilir.

Argon laser termal etki gösterirken Nd:YAG laser doku parçalama etkisi gösterir. Argon laserde kanama riski termal etki gösterdiğinden Nd:YAG lasere göre çok daha düşüktür. Ancak uzun dönemde argon laser ile açılan LPI kapanabilir. Argon

laserde çok açık ve çok koyu renk iris varlığında uygulama zorlukları görülebilir. Nd:YAG laserde iris rengi uygulamayı etkilemez ve çok daha az enerji harcanır. Böylelikle korneal yanık oluşma riski argon laserden daha düşüktür. LPI yapılırken bu iki laser kombine edilebilir. Bu teknikte ise önce argon laser ile iris stroması inceltir ve ardından Nd:YAG laser ile LPI tamamlanır.

e) LPI sonrası bakım

LPI sonrası, özellikle Nd:YAG laser ile yapılmışsa kanama görülebilir. Bu durumda kullanılan mercek ile korneaya baskı uygulanarak tampon yapmak çoğu zaman yeterli olur.

Ayrıca LPI sonrası göz içi basıncında ani yükselişler görülebilir ve oküler enflamasyon meydana gelebilir. Hastalar göz içi basıncı yükselmesi açısından takibe alınmalıdır. Enflamasyonu baskılamak için ise topikal steroidler günde 3-4 kez bir hafta boyunca kullanılmalıdır.

### **LPI Komplikasyonları**

- 1) Laser sonrası göz içi basıncı yükselmesi<sup>63</sup>
- 2) Korneal yanık oluşumu ( epitelyal ya da endotelyal ); özellikle yüksek enerji kullanımında görülür. Korneal dekompanzasyon ve ödem oluşumu meydana gelebilir.<sup>64</sup>
- 3) LPI yerinde kanama; Nd:YAG laser ile daha sık meydana gelir.<sup>65</sup>
- 4) Retinal yanık
- 5) İridotomi çapının zamanla genişlemesi
- 6) Diplopi; iridotomi yerinin göz kapağı tarafından kapatılamaması ya da iridotomi çapının büyük olduğu durumlarda görülebilir.
- 7) İridotominin kapanması; özellikle argon laser ile yapılmışsa iridotominin zamanla kapanma riski vardır.
- 8) İritis; kan-aköz bariyerinin yıkılmasına bağlıdır.

- 9) Lens opasifikasyonu ve katarakt progresyonunda artış<sup>66</sup>
- 10) Posterior sineşi oluşumu
- 11) Siliokoroidal effüzyon oluşumu<sup>67</sup>
- 12) Lens dislokasyonu<sup>68</sup>

### ***Laser Periferik İridoplasti***

Laser periferik iridoplasti klasik olarak argon laser ( ALPİ ) ile yapılır. Ancak diod laser ile de uygulanabilir.<sup>69</sup>

ALPİ de periferik iris stromasına argon laser uygulanarak iriste kontraksiyon ve düzleşme meydana getirilir. Böylelikle irisin trabeküler ağdan uzaklaşması sağlanır.

### **ALPİ Endikasyonları**

1) Akut açılı kapanması glokomu: Akut açılı kapanması glokomunun tanımlanmış klasik tedavisi LPİ'dir. Ancak hastalarda göz içi basıncı çok yüksek olduğu için korneal ödem sıklıkla mevcuttur. Bu nedenle LPİ yapılması mümkün olmayabilir. Bu durumda ALPİ göz içi basıncını düşürmek ve korneayı saydamlaştırmak için yapılabilir.<sup>70,71</sup>

2) Kronik açılı kapanması glokomu: KAKG genellikle apozisyonel kapanma ile periferik ön sineşilerin kombinasyonu ile meydana gelir. ALPİ ile apozisyonel açılı kapanması ekarte edilerek göz içi basıncı düşüşü sağlanabilir. Ayrıca periferik ön sineşilerin ALPİ sonrası gerilediği gösterilmiştir.<sup>72,73</sup>

3) Plato iris sendromu: Plato iris sendromlu gözlerde büyük ya da öne yerleşmiş silyer cisim nedeniyle iris kökü trabeküler ağa yakındır. Bu hastalarda LPİ ile pupiller blok ortadan kaldırılamaz. Hatta LPİ sonrasında açılı kapanması meydana gelebilir. Ancak ALPİ ile iris periferi düzleştirilerek açının açılması sağlanır.<sup>74</sup>

4) Nanoftalmus: Nanoftalmusu olan hastaların irisleri normalden kalındır. Bu nedenle LPİ yapılması zor ve risklidir.<sup>75</sup>

- 5) Lense bağlı açı kapanması glokomu<sup>76</sup>
- 6) Argon laser trabeküloplasti için aı yeterince görülemiyorsa öncesinde ALPİ yapılabilir.

### **ALPİ Kontrendikasyonları**

- 1) Ciddi korneal ödem ya da opasifikasyon; korneal ödem ileri seviyede olmadıkça ALPİ yapılabilir.
- 2) Sığ ön kamara; ön kamara çok sığ olduğunda laser bölgesinde aközün ısınmasına bağlı korneal endotelyal yanıklar meydana gelebilir.<sup>77</sup>

### **ALPİ Tekniği**

Hastalara ALPİ öncesinde %2- 4'lük pilokarpin damlatılarak irisin gerilmesi sağlanır. Böylece işlem kolaylaştırılır. Ayrıca hastalarda ALPİ sonrası göz içi basıncı yüksekliklerini önlemek için işlemden 30-45 dakika önce Apraklonidin ( %1 ) damlatılır. İşlem için topikal anestezi yeterlidir. İşlem esnasında Abraham, Goldmann ve Ritch lensleri kullanılabilir.

ALPİ, düşük güç ( 100- 300 mW ), büyük spot çapı ( 400- 500  $\mu$  ) ile kısa kalış süreli ( 0,2- 0,5 sn ) yapılır. İrisin mümkün olan en kenar noktası hedeflenir, gerekirse hastanın bakış yönü ayarlanarak en kenara ulaşılmaya çalışılır. Kontakt lens kullanımı ile kenara ulaşmak daha kolay olabilir. İşlemin başarısız olmasının esas nedeni yeterince kenara uygulanamamasıdır. Cihazın gücü iriste kontraksiyon oluştuğunu görene kadar artırılır.<sup>77,78</sup> Eğer korneal ödem yoğunsa bu kontraksiyon görülemeyebilir. Diod laser ile yapılan işlemlerde diod laserin dalga boyu farklı olduğu için kontraksiyon daha rahat görülebilir.<sup>69</sup> Eğer uygulama esnasında baloncuk oluşursa ya da ön kamaraya pigment dağılımı görülürse güç azaltılmalıdır.

ALPİ, 180<sup>0</sup> ya da 360<sup>0</sup> uygulanabilir. İdeal atım sayısı her bir kadran için 10-15 atımdır. Atımlar arasında iki atım mesafesinde boşluk olmalıdır.<sup>77</sup>

İşlemden sonra enflamasyonu baskılamak için bir hafta boyunca günde 3-4 kez topikal steroid kullanılır. ALPİ sonrası göz içi basıncında yükselme görülebilir. Bunu engellemek için apraklonidin ya da brimonidin kullanılabilir.

### **ALPİ Komplikasyonları**

- 1) İritis; işlemden sonra hafif bir iritis görülebilir.<sup>79</sup>
- 2) Korneal endotelyal yanık; özellikle hastada çok dar ön kamara varsa meydana gelebilir. Genellikle birkaç günde kendiliğinden düzelir.<sup>71</sup>
- 3) Hemoraji; nadiren görülür.
- 4) Göz içi basınç yükselmesi; tüm ön segment laser uygulamaları sonrasında geçici olarak göz içi basıncı yükselebilir. Hastalar bu açıdan takip edilmelidir.
- 5) Pupilla distorsiyonu; ALPİ eğer periferik yapılmazsa karşımıza çıkabilir.<sup>77</sup>
- 6) Periferik ön sineşi oluşumu

### **2.1.6.3. Cerrahi tedavi**

Açı kapanması glokomu olan hastalarda eğer açı kapanması pupiller blok mekanizması dışında sekonder bir nedenle oluşmuşsa, açı kapanması glokomu periferik ön sineşilere bağlıysa, potent LPİ'ye rağmen açıda PAS oluşumu devam ederek göz içi basıncında yükselme meydana gelmişse ya da akut açı kapanması glokom atağı kırılmamışsa ve bu hastalar medikal tedaviye yanıt vermiyorlarsa cerrahi tedavi gerekebilir.

**Cerrahi İridektomi:** Laser periferik iridotomi uygulanmaya başlanmadan önce açı kapanması glokomunda ilk tedavi seçeneği olarak kullanılmıştır. Ancak LPİ'nin hızlı ve kolay uygulanabilir olması ve komplikasyonlarının az olması nedeniyle yerini LPİ'ye bırakmıştır. LPİ yapılamayan (örn; koopere olamayan) hastalarda yapılabilir.

**Ön Kamara Parasentezi:** Akut açı kapanması glokomu atağı esnasında optik sinir başı ve trabeküler ağ hasarını engellemek için göz içi basıncının hızlı düşürülmesi amacıyla uygulanabilir.<sup>80</sup> Ancak invaziv bir girişim olduğundan komplikasyon oranı özellikle ön kamaranın çok sığ olduğu olgularda yüksek olabilir.

**Gonyosineşiyolizis:** Sineşiyal açı kapanması glokomunda sineşileri açmak için viskoelastik madde ( VEM ) ya da spatül yardımıyla yapılır. Eğer sineşiler yeni oluşmuşsa daha etkilidir.<sup>81</sup>

**Lensektomi:** Açı kapanması glokomunda yapılan lensektomi normal gözlere göre daha çok komplikasyona neden olabilir. Çünkü sığ ön kamara ve bazen de büyük lens mevcuttur. Lensektomi sonrasında ön kamara derinliği artar ve açısı açılır. Hastalarda lense bağlı pupil bloğu mevcutsa ya da dar açılı glokom yanında katarakt da varsa ilk tedavi seçeneği olabilir.<sup>82</sup>

**Filtrasyon Cerrahisi:** Akut açı kapanması glokom atağında çok nadir uygulansa da medikal ve laser tedavisine yanıt vermeyen açı kapanması glokomu olgularında uygulanabilir.<sup>83</sup> Ancak postoperatif komplikasyon ve malign glokom gelişme riski normalden fazladır.<sup>84, 85</sup>

**Glokom Drenaj Tüp İmplantları:** Filtrasyon cerrahisine dirençli olgularda uygulanabilir.

**Siklodestrüksiyon:** Son dönem açı kapanması glokomunda görme seviyesi düşük ve göz içi basıncı yüksek olgularda kullanılabilir. Nd:YAG laser ya da diod laser ile yapılabilir.

## **2.2. Pigmenter Glokom ve Pigment Dispersiyon Sendromu**

### **2.2.1. Tarihçe**

İlk olarak 1800'lü yıllarda Krukenberg korneada vertikal endotelial pigment depolanmasından bahsetmiştir. 1940 yılında Sugar tarafından ilk pigmenter glokom ( PG ) olgusu bildirilmiştir.<sup>86</sup> Ardından 1949 yılında yine Sugar ve Barbour tarafından iki olgu yayınlanmıştır.<sup>87</sup> 1966 yılında ise Sugar tarafından 147 olguluk bir seri sunulmuştur.<sup>88</sup> 1979 yılında Campbell korneadaki pigmentasyonun irisin zonüllere sürtünmesiyle oluştuğunu kanıtlamıştır. 1993'te ise Karichoff ters pupiller blok mekanizmasını ortaya atmıştır.<sup>89</sup>

### **2.2.2. Epidemiyoloji ve etyopatogenez**

**1) Irk:** Pigment dispersiyon sendromu ( PDS ) Beyaz ırkta Asya ve Afrika kökenlilere göre daha sık görülür.<sup>90</sup>

**2) Kalıtım:** PDS olan olguların % 4-21'inde aile hikayesi mevcuttur. Ancak pigmenter glokom ( PG ) olan hastalarda aile hikayesi daha yüksek ( % 26-48 ) orandadır.<sup>91</sup> Ayrıca hastalıkla ilgili 7q35- 7q36 genleri tesbit edilmiştir.<sup>92</sup>

**3) Cinsiyet:** PDS erkeklerde kadınlara göre daha fazla görülür.<sup>93</sup> Erkeklerde glokom gelişme yaşı kadınlardan daha düşüktür.

**4) Yaş:** PDS genellikle 20-40 yaşları arasında görülür.<sup>93</sup>

**5) Refraksiyon:** Yapılan çalışmalarda PDS ve PG olgularında miyopi insidansının normal popülasyondan daha fazla olduğu gösterilmiştir.<sup>90</sup>

PDS olan olguların çoğunda ters pupilla bloğu görülür.<sup>89</sup> Ters pupilla bloğunda iris arkaya doğru kavislenmiştir. Böylelikle lens-iris teması artar. İrisin arkada zonüllere sürtünmesiyle bu bölgeden pigment salınımı meydana gelir. Özellikle egzersiz ile iris konkavitesi ve buna bağlı olarak irisin sürtünme hareketi ve göz içi basıncı artar.<sup>94</sup> Dağılan pigment parçacıkları ön segmentte tüm yapılarda özellikle de trabeküler ağda



depolanır. Depolanan bu pigment parçacıkları trabeküler ağda endotelial hücreler tarafından fagosite edilir ve bu da hücrelerin nekrozuna neden olur. Trabeküler ağ hücrelerinin kaybı sonucunda aköz dışı akımı azalır. Böylece göz içi basıncı yükselir. PDS' li olguların % 25-50'sinde PG gelişir.<sup>95,96</sup>

### **2.2.3. Klinik semptom ve bulgular**

Hastalarda genellikle dağılan iris pigmentlerinin ön segment yapılarıncı fagosite edilmesine bağılı bulgular görülür. Kornea endotelinde özellikle vertikal depo edilmiş pigmentlere bağılı olarak Krukenberg içiği görülür. Krukenberg içiği PDS tanısı için karakteristik değildir. Ayrıca tüm PDS olgularında da bulunmayabilir. İriste özellikle orta zonda zonüllere sürtünmeye bağılı pigment kaybı ve transillüminasyon defekti görülür. Kornea endotel hücrelerinde polimorfizm ve polimegatizm görülebilir. Lens ön kapsülünde pigment birikimine bağılı Zentmayer çizgisi olabilir. Hastalığın gözler arasında asimetrik tutulumu varsa heterokromi ve anizokori görülebilir.

Gonyoskopide trabeküler ağda alt kadranda daha yoğun olmak üzere Schwalbe çizgisi önünde homojen pigment birikimi ( Sampalessi hattı ) görülür. Pigment birikimi yaşa bağılı iris-lens sürtünmesinin azalmasıyla zamanla gerileyebilir.

Pigmenter glokom gelişen hastalarda özellikle egzersiz sonrasında pigment salınımı ile birlikte görme bulanıklığı, baş ağrısı, ışıklar etrafında halo görüntüsü meydana gelir. Muayene esnasında oldukça yüksek göz içi basıncı ve korneal ödem tesbit edilebilir. Glokomatöz görme alanı defektleri ve optik sinir başı değişiklikleri ilk muayene esnasında da mevcut olabilir.

PDS ve PG'lu olgularda retina dekolmanı ve lattis dejenerasyonu riski artmıştır.<sup>93,96</sup> Bu açıdan da hastalar muayene ve takip edilmelidir.

#### **2.2.4. Ayırıcı tanı**

a) Psödoeksfoliyasyon sendromu; trabeküler ağda pigmentasyon artışı mevcuttur. Ancak pupilla kenarı ve lens yüzeyinde eksfoliyatif madde birikimi görülebilir.

b) Ön üveit

c) Oküler cerrahi ya da travma

d) İntraoküler tümörler

e) Yaşlanma; yaşlanma ile birlikte trabeküler ağ pigmentasyonu artar ve bazen de iriste transillüminasyon defektleri görülebilir.

f) DM; iris pigment epitelinde dolaşım bozukluğu sonrası hipoksi ve buna bağlı iriste atrofi alanları ile transillüminasyon defektleri görülebilir.

g) Arka kamara göz içi lensi ( GİL ); arka kamara GİL'in yanlış yerleşimi sonrası sürtünmeye bağlı iriste transillüminasyon defekti görülebilir.

#### **2.2.5. Tedavi**

**1) Medikal Tedavi:** Hastalar genellikle medikal tedaviye iyi yanıt verirler.

Medikal tedavide;  $\beta$ - adrenerjik blokörler, karbonik anhidraz enzim inhibitörleri,  $\alpha$ - adrenerjik agonistler ve prostoglandin analogları göz içi basıncını düşürmede kullanılabilirler.

*Pilokarpin*; miyozis ile birlikte irisin arkaya kavsini azaltır. Lens-iris diyaframı sürtünmesi azalmış olur.

$\alpha$ - adrenerjik antagonistler; Timoksamin ve Dapiprazol iris dilatatör kasını inhibe edip pilokarpin gibi miyozis yaparak irisin arkaya kavsini azaltırlar.

## 2) Laser Tedavisi

**LPI:** LPI ile ön kamara ve arka kamara basınçları eşitlenerek ters pupilla bloğu azaltılır ve irisin düzleşmesi sağlanır. Böylece lens-iris teması ve pigment salınımı engellenmiş olur.<sup>97</sup> Ancak LPI'nin etkin olabilmesi için glokom gelişmeden PDS evresinde yapılması gereklidir.<sup>98,99</sup>

**Laser Trabeküloplasti:** Argon laser trabeküloplasti ( ALT ) trabeküler ağ hücrelerinin çoğalmasını indükleyerek aköz dışı akımını artırır. Sonuçta göz içi basıncı düşer.<sup>100</sup>

## 3) Cerrahi Tedavi

Medikal ve laser tedavisi ile göz içi basınçları kontrol altına alınamayan olgularda cerrahi tedavi endikasyonu vardır.

Filtrasyon cerrahisi ya da seton operasyonları yapılabilir.

### 3-GEREÇ VE YÖNTEM

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları bölümünde Nisan 2008- Eylül 2011 tarihleri arasında PAKG, PG ve PDS tanısı almış 13 hastanın 20 gözü çalışmaya alındı.

Tüm hastalar uygulama hakkında bilgilendirildi ve yazılı olarak izinleri alındı.

Sekonder açı kapanması olan hastalar, açının görüntülenmesini engelleyecek derecede korneal ödem ya da opasitesi olanlar, daha önce filtrasyon cerrahisi geçirmiş ya da LPİ yapılmış hastalar ve son 3 ay içerisinde herhangi bir oküler cerrahi veya travma geçirmiş hastalar çalışmanın dışında bırakıldı.

Hastaların tümüne işlem öncesi otorefraktometre ( KR- 3500, Topcon Corporation, Tokyo, Japan ) ile refraksiyon ölçümü, snellen eşeli ile görme keskinliği muayenesi, yarıklı lamba biyomikroskopisi ile ön segment ve fundus muayeneleri, Goldmann applanasyon tonometrisi ile göz içi basınçları ölçümü, Goldmann üç aynalı lensiyle ( Ocular Instruments, Inc. Bellevue, WA, USA ) açı muayenesi yapıldı. Hastalarda ön kamara açısının genişliği Schaffer sınıflandırma sistemi kullanılarak derecelendirildi.

ALPİ öncesi hastaların scheimpflug kamera ile ( GALILEI Scheimpflug Analyzer, Ziemer Ophthalmic Systems AG, Switzerland ) ön kamara derinliği, ön kamara hacmi ve ön kamara açılarının dereceleri ölçüldü. Ayrıca hastaların işlem öncesi açı fotoğrafları çekildi.

Hastalara işlemden 30-45 dakika önce pilokarpin ( Pilosed %2, Bilim İlaç San. ve Tic. ) ve apraklonidin ( Iopidine %0,5, Alcon Laboratuvarları Tic. A. Ş. ) topikal olarak uygulandı. İşlemden hemen önce hastaların gözüne topikal anestezi ( Proparacaine, Alcaine %0,5, Alcon Laboratuvarları Tic. A. Ş. ) damlatıldı.

ALPİ, irisin görülebilen en periferine hastaların bakış pozisyonları ayarlanarak 360°, 500 µ çapında, 0,15- 0,2 saniye süreli, 300- 500 mW gücünde 40-50 atım olacak şekilde uygulandı. Atımlar arasında 1-2 atım boyutu kadar boşluk bırakıldı. İşlem için Novus Spectra ( Lumenis Ltd., USA ) laser aleti kullanıldı. Atımlar esnasında iris

stromasında kontraksiyon görülmeyen olgularda laserin gücü arttırıldı ve atım esnasında ön kamaraya pigment salınımı veya baloncuk oluşan hastalarda da laserin gücü azaltıldı.

ALPİ sonrası hastaların uygulama yapılan gözlerine topikal steroid damla ( Deksametazon, Dexa-sine oft. damla, Liba İlaç San. ve Tic. ) damlatıldı. Laser sonrası oluşabilecek enflamasyonu baskılamak için topikal steroidli damlaya bir hafta boyunca günde dört kez olacak şekilde devam edildi.

Hastaların işlem sonrası 30. dakikada göz içi basınçları ölçüldü. ALPİ'den 30 dakika-1 saat sonra scheimpflug kamera ile ön kamara derinliği, ön kamara hacmi, ön kamara açısı ölçümleri tekrarlandı.

İşlem sonrası hastaların 1. hafta ve 1. ayda yapılan kontrollerinde snellen eşeli ile görme keskinlikleri, yarıklı lamba biyomikroskopisi ile ön segment ve fundus muayeneleri, Goldmann applanasyon tonometresi ile göz içi basınç ölçümleri ve gonyoskopik muayeneleri tekrarlandı. Ardından hastalar her üç ayda bir kontrole çağrıldı. Hastaların takipleri boyunca gelişen komplikasyonlar, kullandıkları antiglokomatöz ilaçlar ve geçirdikleri cerrahi işlemler kaydedildi.

Elde edilen veriler Windows SPSS 15.0 ( The Statistical Package for The Social Scienses ) bilgisayar programı ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirme Wilcoxon Signed Ranks ve One- Sample T test kullanılarak yapıldı.

#### 4- BULGULAR

Nisan 2008- Eylül 2011 tarihleri arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları bölümünde PAKG, PG ve PDS tanısı almış 13 hastanın 20 gözü çalışmaya alındı. Hastaların 3 tanesi erkek 11 tanesi kadın idi. Olguların cinsiyete göre dağılımı tablo I'de gösterilmiştir.

<b>Cinsiyet</b>	<b>Hasta Sayısı</b>	<b>%</b>
Kadın	10	76,9
Erkek	3	23,1
<b>Toplam</b>	<b>13</b>	<b>100,0</b>

**Tablo I:** Olguların cinsiyete göre dağılımı

Hastaların yaşları 32-67 arasında değişmekte olup ortalama yaş  $53,10 \pm 8,91$  idi. Olguların 2 tanesi pigmenter glokom ( %15 ), 1 tanesi pigment dispersiyon sendromu ( %10 ) ve 10 tanesi kronik açı kapanması glokomu ( KAKG ) ( % 75 ) idi. Gözlerin glokom tipine göre dağılımı tablo II'de gösterilmiştir.

<b>Glokom tipi</b>	<b>Göz sayısı</b>	<b>%</b>
KAKG	15	75,0
PG	3	15,0
PDS	2	10,0
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

**Tablo II:** Gözlerin glokom tipine göre dağılımı

Çalışmaya alınan gözlerin 3 tanesinde yüksek hipermetropi (  $> +5,00$  D ) ( %15,0 ) mevcuttu. Gözlerin 10 tanesi sağ ( %50 ), 10 tanesi sol ( %50 ) idi. Hastaların ALPİ öncesi göz içi basınçları ( GİB ) Goldmann applanasyon tonometresi ile ölçüldü. Ortalama GİB  $20,55 \pm 8,14$  ( 8-40 ) mmHg olarak bulundu. Tüm hastaların scheimpflug görüntülemeleri yapılamadı. Ancak yapılan hastalarda işlem öncesi ortalama ön kamara derinliği ( ÖKD )  $2,19 \pm 0,71$  mm, ortalama ön kamara hacmi ( ÖKH )  $79,78 \pm 22,72$  mm<sup>3</sup>, ortalama üst kadran ön kamara açısı ( ÖKA )  $48,78 \pm 8,66^{\circ}$ , ortalama alt kadran ÖKA  $52,16 \pm 10,24^{\circ}$ , ortalama nazal kadran ÖKA  $47,06 \pm 6,22^{\circ}$ , ortalama temporal kadran ÖKA  $47,06 \pm 6,23^{\circ}$  olarak tesbit edildi. ( Tablo III )

	n	Ortalama	SD	Std. hata ortalaması
Üst kadran ÖKA ( $^{\circ}$ )	8	48,7875	8,66505	3,06356
Alt kadran ÖKA ( $^{\circ}$ )	8	52,1637	10,24594	3,62249
Temporal kadran ÖKA ( $^{\circ}$ )	8	47,0625	6,23899	2,20582
Nazal kadran ÖKA ( $^{\circ}$ )	8	47,0625	6,22660	2,20144
ÖKD (mm)	10	2,1990	,71710	,22677
ÖKH (mm <sup>3</sup> )	8	79,7875	22,72421	8,03422

n= Ölçüm yapılan göz sayısı

**Tablo III:** Gözlerin ALPİ öncesi ortalama ön kamara derinliği ( ÖKD ), ön kamara hacmi ( ÖKH ) ve tüm kadranlarda ortalama ön kamara açısı ( ÖKA ) dereceleri

Hastalara ALPİ, irisin görülebilen en periferine hastaların bakış pozisyonları ayarlanarak  $360^{\circ}$  olarak  $500 \mu$  çapında, 0,15- 0,2 saniye süreli, 300- 500 mW gücünde 40-50 atım olacak şekilde uygulandı. Atımlar arasında 1-2 atım boyutu kadar boşluk bırakıldı. ALPİ sonrası 1. hafta ve 1. ay kontrollerinde göz içi basınçları ölçüldü.

ALPİ sonrası 1. hafta kontrolünde hastaların ortalama göz içi basınçları  $16,84 \pm 5,38$  ( 8-28 ) mmHg idi. Ortalama göz içi basınç düşüşü  $2,51$  mmHg olarak bulundu. Bu oran istatistiksel olarak anlamlıydı. (  $p < 0,05$  ) ( Tablo IV )

GİB ( mmHg )	n	Ortalama GİB	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	20	20,55	8,140	8	40		-2,514
ALPİ sonrası 1. hafta	19	16,84	5,388	8	28	<b>p</b>	<b>,012</b>

**Tablo IV:** ALPİ sonrası 1. haftada ortalama GİB düşüşü

ALPİ den 1 ay sonra yapılan kontrollerde hastaların ortalama göz içi basınçları  $18,14 \pm 9,23$  ( 10-46 ) mmHg olarak tesbit edildi. Ortalama GİB düşüşü 2,005 mmHg olup bu oran istatistiksel olarak anlamlıydı. (  $p < 0,05$  ) ( Tablo V )

GİB ( mmHg )	n	Ortalama GİB	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	20	20,55	8,140	8	40		-2,005
ALPİ sonrası 1. ay	14	18,14	9,231	10	46	<b>p</b>	<b>,045</b>

**Tablo V:** ALPİ sonrası 1. ayda ortalama GİB düşüşü

Hastaların yapılan 1. hafta ve 1. ay kontrollerinde ölçülen göz içi basınçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (  $p > 0,05$  ) ( Tablo VI )

GİB ( mmHg )	n	Ortalama GİB	SD	En az	En fazla		
ALPİ sonrası 1. hafta	19	16,84	5,388	8	28		-2,39
ALPİ sonrası 1. ay	14	18,14	9,231	10	46	<b>p</b>	<b>,811</b>

**Tablo VI:** ALPİ sonrası 1. hafta ve 1. ay göz içi basıncı değişimi



Her iki gözü de çalışma kapsamına alınan ve yüksek hipermetropisi ( $>+5,00$  D) olan olgulardan bir tanesinin yapılan 1. ay kontrolünde sol gözünde hedef göz içi basıncından daha yüksek değer ( 46 mmHg ) saptanması üzerine fakoemülsifikasyon tekniği ile lensektomi + göz içi lens ( GİL ) yerleştirilmesi yapıldı. Lensektomi + GİL yerleştirilmesi sonrası takiplerinde hastanın ön kamarasının çok sığ ve iridokorneal temasının olması nedeniyle hastaya pars plana vitrektomi ve VEM ile ön kamara oluşturulması işlemi yapıldı. Hastanın takiplerinde göz içi basıncı düştü ( 18 mmHg ) ve ön kamara teşekkül etti.

ALPİ sonrası scheimpflug kamera görüntüleri alınan hastaların ortalama ön kamara derinlikleri  $2,13 \pm 0,70$  mm ( 0,81- 3,17 mm ) olarak bulundu. ALPİ sonrası hastalarda ÖKD'nin istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı bulundu. (  $p < 0,05$  ) ( Tablo VII )

ÖKD ( mm )	n	Ortalama ÖKD	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	10	2,1990	,71710	,88	3,22		-2,312
ALPİ sonrası	10	2,1380	,70493	,81	3,17	<b>p</b>	<b>,021</b>

**Tablo VII:** ALPİ öncesi ve sonrası ön kamara derinliği ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ sonrası scheimpflug kamera görüntüleri alınan hastaların ortalama ön kamara hacimleri  $83,00 \pm 12,69$  mm<sup>3</sup> ( 67,10- 105,90 mm<sup>3</sup> ) olarak bulundu. Yapılan ölçümlerde ALPİ öncesi ve sonrası ön kamara hacimlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik bulunmadı. (  $p > 0,05$  ) ( Tablo VIII )

ÖKH ( mm <sup>3</sup> )	N	Ortalama ÖKH	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	8	79,7875	22,72421	50,60	116,90		-,560
ALPİ sonrası	8	83,0000	12,69792	67,10	105,90	<b>p</b>	<b>,575</b>

**Tablo VIII:** ALPİ öncesi ve sonrası ön kamara hacimlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ sonrasında yapılan üst kadran ÖKA ölçümlerinde ÖKA, ortalama  $48,22 \pm 8,55^0$  ( 37,00-62,82<sup>0</sup>) bulunmuştur. ALPİ öncesi ve sonrası üst ÖKA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (  $p > 0,05$  ) (Tablo IX )

Üst ÖKA (°)	N	Ortalama üst ÖKA	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	8	48,7875	8,66505	37,78	62,30		-,420
ALPİ sonrası	8	48,2225	8,55355	37,00	62,82	<b>p</b>	<b>,674</b>

**Tablo IX:** ALPİ öncesi ve sonrası üst kadran ön kamara açılı derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ sonrasında yapılan alt kadran ÖKA ölçümlerinde ÖKA, ortalama  $49,11 \pm 7,97^0$  ( 40,10-62,60<sup>0</sup> ) bulundu. ALPİ öncesi ve sonrası alt ÖKA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü. (  $p > 0,05$  ) (Tablo X )

Alt ÖKA (°)	n	Ortalama alt ÖKA	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	8	52,1638	10,24594	37,98	70,80		-,420
ALPİ sonrası	8	49,1113	7,97744	40,10	62,60	<b>p</b>	<b>,674</b>

**Tablo X:** ALPİ öncesi ve sonrası alt kadran ön kamara açI derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ sonrasında yapılan temporal kadran ÖKA ölçümlerinde ÖKA, ortalama  $47,24 \pm 6,58^0$  (  $40,10-60,67^0$  ) bulundu. ALPİ öncesi ve sonrası temporal ÖKA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. (  $p > 0,05$  ) (Tablo XI )

Temporal ÖKA ( $^0$ )	n	Ortalama temporal ÖKA	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	8	47,0625	6,23899	38,97	55,97		-,140
ALPİ sonrası	8	47,2463	6,58015	40,10	60,67	<b>p</b>	<b>,889</b>

**Tablo XI:** ALPİ öncesi ve sonrası temporal kadran ön kamara açI derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ sonrasında yapılan nazal kadran ÖKA ölçümlerinde ÖKA, ortalama  $46,53 \pm 5,37^0$  (  $36,60-53,57^0$  ) bulunmuştur. ALPİ öncesi ve sonrası nazal ÖKA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. (  $p > 0,05$  ) (Tablo XII )

Nazal ÖKA ( $^0$ )	n	Ortalama nazal ÖKA	SD	En az	En fazla		
ALPİ öncesi	8	47,0625	6,22660	38,61	55,00		-,280
ALPİ sonrası	8	46,5313	5,37356	36,60	53,57	<b>p</b>	<b>,779</b>

**Tablo XII:** ALPİ öncesi ve sonrası nazal kadran ön kamara açI derecesi ortalamalarının karşılaştırılması

ALPİ yapılan bir olgunun 1. ay kontrolünde göz içi basıncının yüksek olması nedeniyle lensektomi + GİL implantasyonu ile pars plana vitrektomi + ön kamara oluşturulması işlemi yapıldı. ( Tablo XIII )

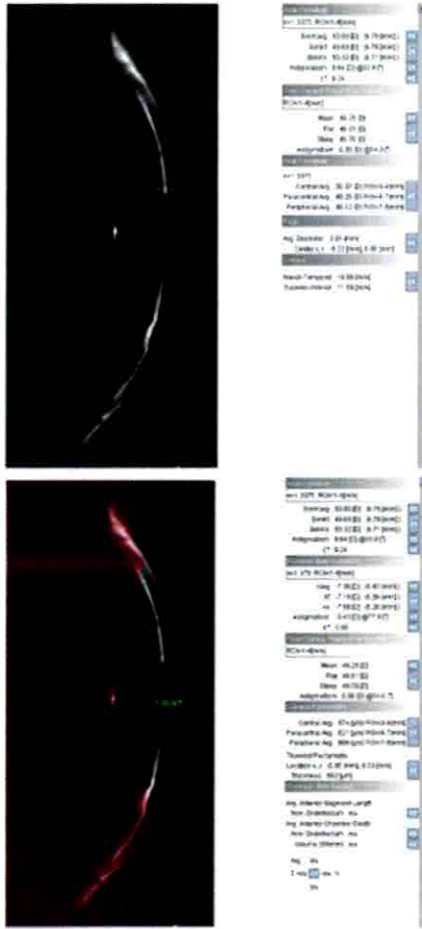
<b>Ek işlem</b>	<b>Göz sayısı</b>	<b>%</b>
<b>İşlem yok</b>	19	95,0
<b>Lensektomi ve PPV</b>	1	5,0
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

**Tablo XIII:** ALPİ sonrası yapılan ek işlemler

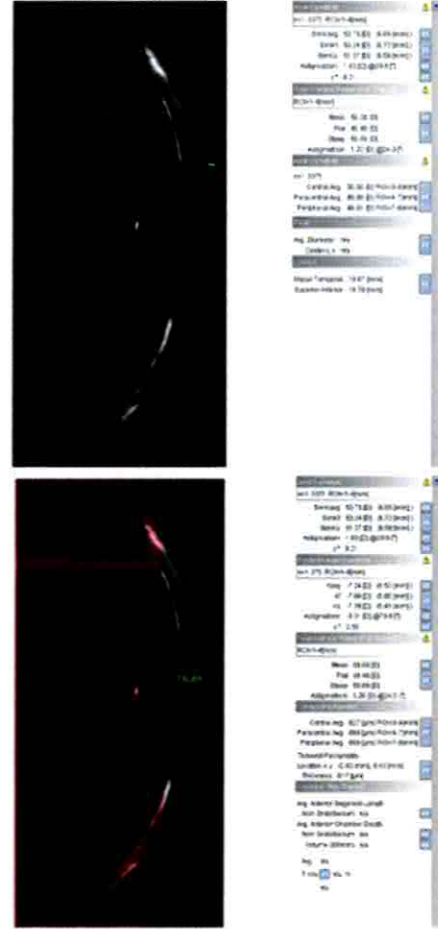
Yapılan son kontrollerde tüm hastalarda hedef göz içi basıncına ulaşıldığı görüldü. Hiçbir hastada ALPİ sonrası komplikasyon ( endotel yanığı, iritis, iris atrofisi vb. ) gelişmedi.



**Şekil I:** 1 no'lu olgunun açığı görüntüsü



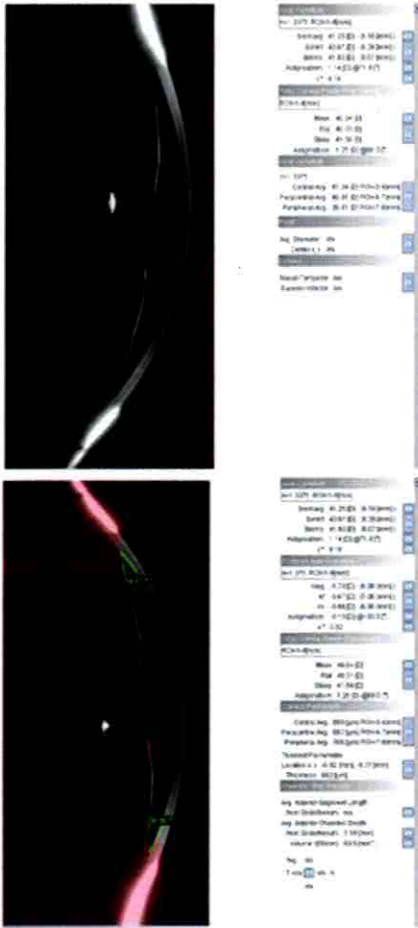
**Şekil II:** 1 no'lu olgunun ALPI öncesi scheidpflug görüntüleri



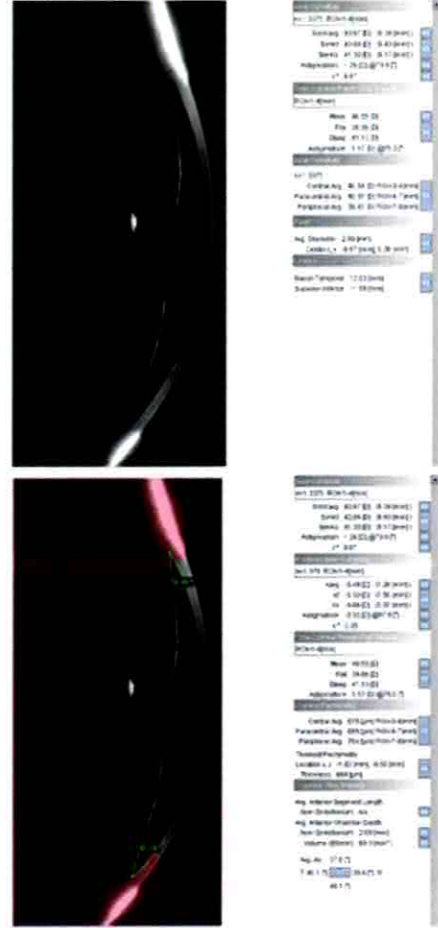
**Şekil III:** 1 no'lu olgunun ALPI sonrası scheidpflug görüntüleri



**Şekil IV:** 8 no'lu olgunun açığı görüntüsü



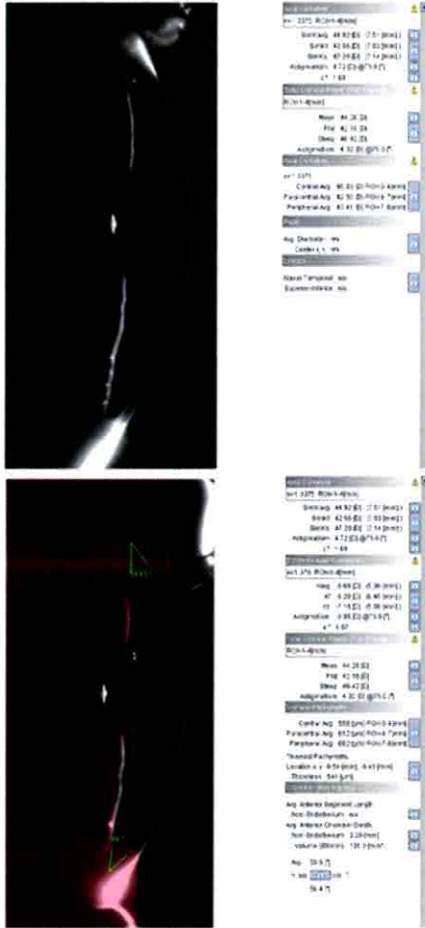
**Şekil V:** 8 no'lu olgunun ALPI öncesi scheinpflug görüntüleri



**Şekil VI:** 8 no'lu olgunun ALPI sonrası scheinpflug görüntüleri



Şekil VII: 9 no'lu olgunun açığı görüntüsü



Şekil VIII: 9 no'lu olgunun ALPI öncesi scheinplflug görüntüleri



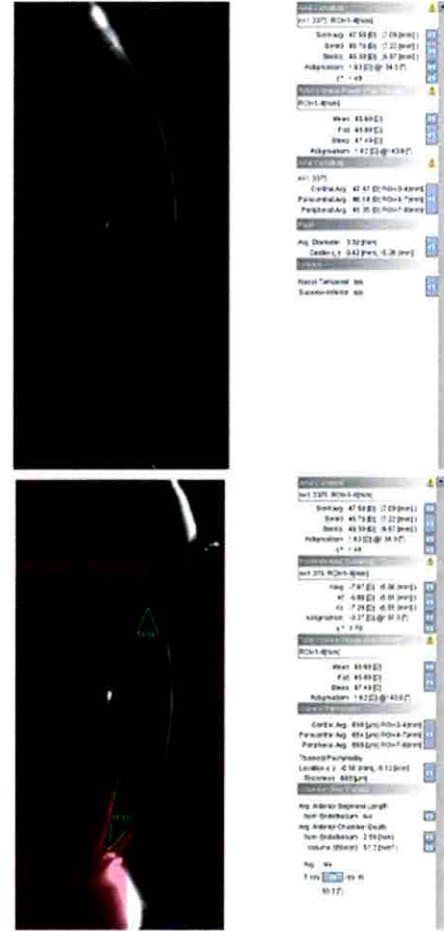
Şekil IX: 9 no'lu olgunun ALPI sonrası scheinplflug görüntüleri



Şekil X: 10 no'lu olgunun açığı görüntüsü

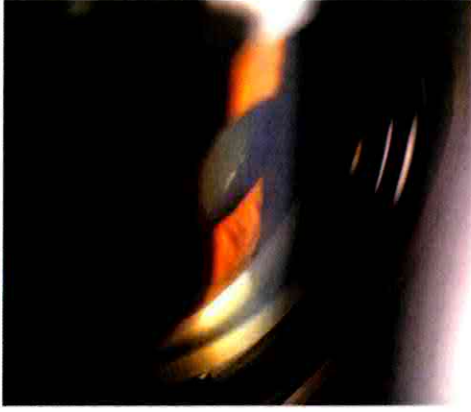


Şekil XI: 10 no'lu olgunun ALPI öncesi scheinpflug görüntüleri



Şekil XII: 10 no'lu olgunun ALPI sonrası scheinpflug görüntüleri

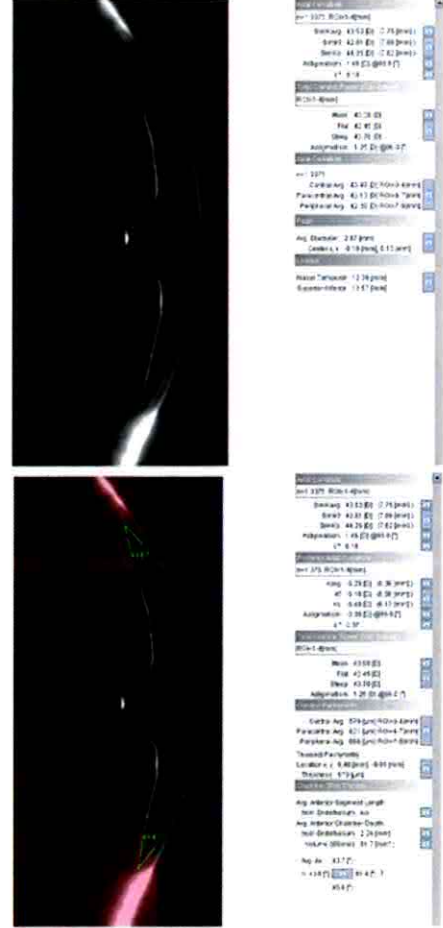




**Şekil XIII:** 6 no'lu olgunun açılı görüntüsü



**Şekil XIV:** 6 no'lu olgunun ALPI öncesi scheinplflug görüntüleri



**Şekil XV:** 6 no'lu olgunun ALPI sonrası scheinplflug görüntüleri

## 5- TARTIŞMA

Glokom, görme alanı kayıpları ve optik sinir hasarı ile kendini gösteren, yüksek göz içi basıncının ana risk faktörü olduğu bir optik nöropatidir. Dünya genelinde 60 milyondan fazla insanı etkilmektedir ve körlüğün önemli sebeplerinden birisidir.<sup>15</sup> Glokom genel olarak açık açılı glokom ve kapalı açılı glokom ile primer ve sekonder glokom şeklinde sınıflandırılabilir.

Glokom prevalansı etnik gruplar arasında farklılık gösterir. Beyaz ve zenci ırkta PAAG açı kapanması glokomuna göre çok daha sık görülürken Eskimo ve Asya ırkında PAKG daha sık görülmektedir.

PAKG Eskimo ırkında bilinen en yüksek prevalansa sahiptir ve 40 yaş üstü bireylerde %2-8 oranında PAKG prevalansı saptanmıştır.<sup>7,8</sup> Asya kökenlilerde yapılan prevalans çalışmalarında sonuçlar çeşitlilik gösterse de PAKG beyaz ve zenci ırktan daha sık görülmektedir. Yapılan çalışmalar Asya ırkında PAKG prevalansının %0,4-2,5 arasında olduğunu göstermektedir.<sup>10,11,12,13,14,101,102</sup> Bizim çalışmamızda prevalans hesaplaması yapılmadı ancak Nisan 2008- Eylül 2011 tarihleri arasında kliniğimize başvuran ya da kliniğimizde takip edilen glokom hastaları arasında da açı kapanması glokomu olan hasta oranı oldukça düşüktü.

PAKG için pek çok risk faktörü tanımlanmıştır. Bunlar ırk, yaş, cinsiyet, kalıtım, gözün refraktif ve anatomik özellikleri olarak sayılabilir.

PAKG prevalansı yaş ilerledikçe artmaktadır.<sup>20</sup> Bunun nedeni yaşlanma ile birlikte lensin kalınlaşması ve buna bağlı olarak ön kamara derinliği ve hacminin azalmasıdır.<sup>22</sup> Böylelikle pupiller bloğa yatkınlık artar. PAKG en sık 55-65 yaşları arasında görülmektedir.<sup>21</sup> Ancak nadir de olsa adölesan ve genç erişkinlerde de özellikle sekonder nedenlere bağlı açı kapanması glokomu görülebilir.<sup>23</sup> Çalışmamıza katılan ve KAKG olan hastaların yaş ortalamaları  $53,67 \pm 8,45$  olarak bulundu. Bu da literatürü destekler nitelikteydi.

Ön kamaranın sığ olması açı kapanmasına yatkınlık oluşturan en önemli risk faktörüdür. Kadınlarda erkeklere göre ÖKD'nin ve aksiyel uzunluğun daha kısa olduğu

gösterilmiştir. Bu nedenle kadınlar açI kapanması glokomuna daha yatkındırlar.<sup>16,17</sup> PAKG da kadınlarda erkeklere oranla 3-4 kat daha sık görölmektedir.<sup>18,19</sup>Çalışmamızda da KAKG olan hastalar arasında kadın erkek oranı 9:1 idi. Bu bulgu kadınlarda PAKG'nin daha fazla olduğu bilgisini desteklemekteydi.

PAKG olan hastaların yakın akrabalarında açI kapanması glokomu riskinin normal popölyasyona göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bunu nedeni pupil bloğuna yatkınlık oluşturan anatomik özelliklerin kalıtsal olmasıdır. Eskimo ırkında PAKG'nin yüksek oranda kalıtsal geçiş gösterdiği bulunmuştur.<sup>103</sup> Ancak çalışmamıza alınan KAKG'li hastaların yapılan sorgularında aile bireylerinde açI kapanması glokomu tespit edilmedi.

AçI kapanması irisin trabeköler ağı mekanik olarak tıkaması sonucu meydana gelir. Ancak hastalarda buna yatkınlık oluşturan bazı anatomik özellikler mevcuttur. Bu özellikler merkezi ön kamara derinliğinin az olması, öne doğru yerleşim gösteren lens, kısa aksiyel uzunluk, küçük korneal çap, kornea kurvaturünün dik olması, iris kalınlığının fazla olması ve lens ön-arka çapının fazla olmasıdır.<sup>104</sup>

PAKG hipermetropik gözlerde daha sık görölr. Çünkü hipermetropik gözlerin biyometrik özellikleri ( dar ön kamara, kısa aksiyel uzunluk vb. ) açI kapanmasına yatkınlık oluşturur. Bizim çalışmamızda KAKG olan hastalar içerisinde 2 hastada yüksek hipermetropi ( >+5,00 D ) mevcuttu. Ancak diğer hastalarda refraksiyon ölçüleri normale yakındı. Serimizde KAKG olan hasta sayısının az olması nedeni ile refraksiyon ölçümlerinin güvenilir değerlendirmesi yapılamayabilir.

AçI kapanması şüphesi olan olgularda ön segment yapılarının görüntülenmesi ve açI kapanabilirliğinin tespit edilmesi önemlidir. Çünkü profilaktik LPI ile açI kapanması glokomu ve buna bağlı gelişebilen görme alanı kayıpları ile körlük engellenebilir.

Ang ve ark. yaptıkları bir araştırmada akut açI kapanması glokom atağı ile başvuran hastaların diğer gözlerine profilaktik LPI uygulamış ve LPI'nin bu hastalarda akut glokom atağı geçirme riskini azalttığını göstermişlerdir.<sup>61</sup>

PAKG için ana risk faktörü ÖKD'nin sığ olmasıdır. Wu ve ark. ön kamara alanı ve ön kamara hacmini ön segment OKT ile ölçmüşler ve normal gözlerle dar açılı

gözleri karşılaştırmışlar. Bu çalışmaya göre dar açılı gözlerle ÖKH ve ön kamara alanı normal gözlerden daha düşük saptanmıştır. Sonuçta da ÖKH ve ön kamara alanının küçük olmasının açılı kapanması için risk faktörü olabileceğini bildirmişlerdir.<sup>105</sup>

ÖKD yarıklı lamba biyomikroskopisinde Van Herick yöntemiyle kabaca tespit edilebilir. Gonyoskopik muayene ile de ön kamara açısı direkt olarak görülüp değerlendirilebilir. Ancak ön segment görüntüleme yöntemleri hem ön kamara derinliğini, hem iris-lens pozisyonunu hem de ön kamara açısını daha ayrıntılı, hassas ve kantitatif olarak değerlendirebilir.

Ultrason biyomikroskopisi 1970'li yıllarda oftalmolojide klinik kullanıma girdikten sonra PAKG ya da açılı kapanması şüphesi olan hastalarda değerli bilgiler vermiştir. Pavlin ve ark. yaptıkları çalışmalarda UBM kullanarak glokomda ön segment değişikliklerini araştırmışlar ve açılı kapanması glokomu patogeneğinde plato iris sendromu ve pupiller blok mekanizmalarını incelemişlerdir.<sup>106</sup>UBM ile yaptıkları ölçümlerde ön kamara derinliğinin plato iris olan gözlerde pupiller blok olan gözlerden ve normal gözlerden daha dar olduğunu göstermişlerdir.<sup>107</sup>Yine Pavlin ve ark. UBM kullanarak pigment dispersiyon sendromunda iris konkavitesinde akomodasyon ile artış olduğunu göstermişlerdir.<sup>108</sup>

UBM ile kornea, ön kamara, silyer cisim, lens zonülleri ve ön koroid ile ilgili ayrıntılı görüntüleme yapılabilir. Açılı kapanmasını özellikle arkadan itme mekanizmasıyla oluşturan farklı nedenler (örn. iridosilyer kist) ortaya çıkarılabilir. Yapılan klinik çalışmalarda apozisyonel açılı kapanması olan hastalarda LPI sonrasında UBM ile ölçülen açılı derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğu gösterilmiştir.<sup>109,110,111</sup>

Kumar ve ark. UBM ile yaptıkları çalışmalarda PAKG'li hastalarda plato iris konfigürasyonu insidansını %30 olarak saptamışlar. Böylelikle potent LPI'ye rağmen göz içi basıncı yüksekliğinin sebebinin açıklanabileceğini savunmuşlardır.<sup>111,112</sup>

Ancak UBM'nin bazı dezavantajları vardır. Uygulama, hastalar supin pozisyonunda ya da gözün salin solüsyona daldırılmasıyla yapıldığından rahatsızlık hissi uyandırabilir. Ayrıca göze indentasyon yapıldığı için artefakt oluşturma riski

vardır.<sup>113</sup>Gözle direkt temas olduğundan dolayı korneal abrazyon ve enfeksiyon riski de dezavantajları arasındadır.

Ön segment OKT, UBM'ye göre uygulaması kolay, hasta ile temas gerektirmeyen bu nedenle de enfeksiyon ya da korneal abrazyon riskinin olmadığı, açının yapısını değiştirmeden görüntüleyen hızlı, tekrarlanabilir ve güvenilir bir yöntemdir.

Ön segment OKT ile ÖKD, ön kamara açısı, periferal iris dokusu ve lensin ön yüzü değerlendirilebilir. Ayrıca filtrasyon cerrahisi sonrası bleb morfolojisi ve filtrasyon dinamikleri de değerlendirilebilir.<sup>114</sup>

Park ve ark. yaptıkları bir çalışmada ön segment OKT ile yapılan ölçümlerin Van Herick metodu ile yapılan ölçümler ve gonyoskopik bulgularla yüksek korelasyon gösterdiğini sadece ÖS-OKT'nin ön kamara derinliğini hafifçe daha düşük ölçtüğünü bildirmişlerdir.<sup>115</sup>

Lavanya ve ark. dar açısı olan olgularda ön segment OKT, ön segment derinlik analizörü ( ÖKDA ) ve IOL Master ile yaptıkları tarama çalışmasında bu görüntüleme yöntemlerinin spesifitelerinin düşük olduğu ve dar açılı hastaların taranmasında sınırlı kullanımları olduğunu savunmuştur.<sup>116</sup>

Ön segment OKT'nin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Uygulaması kolay olmasına rağmen pahalı bir yöntemdir. Derin oküler yapıları ve irisin arka kısmını değerlendirmede yetersizdir. Oysa ki sekonder açı kapanmasının arkadan itilmeye bağlı pek çok nedeni vardır. Bunların değerlendirilmesinde yetersiz kalabilir. Ayrıca işlem esnasında çoğu hastanın üst göz kapağını el ile ya da kapak spekulumu ile açmak gerekir. Bu da özellikle üst kadran açısının değerlendirilmesinde yanlışlıklara neden olabilir.<sup>41</sup>

Diğer bir ön segment görüntüleme yöntemi de ön kamara periferik derinlik analizörüdür. Hızlı ve hasta ile temas gerektirmeyen bir değerlendirme yöntemidir. Santral korneal kalınlık ve korneal kurvatür çapı ölçülebilir. Ayrıca ÖKDA ile ölçülen ÖKD otomatik sınıflandırma programı sayesinde alt gruplara ayrılabilir.<sup>117</sup>Yapılan bir çalışmada ÖKDA ile yapılan ölçümlerin Van Herick tekniği, gonyoskopik Schaffer

sınıflama sistemi ve UBM ile korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.<sup>45</sup> Ancak bazı çalışmalarda özellikle dar açılı olgularda ÖKDA'nın düşük spesifiteye sahip olduğu gösterilmiştir.<sup>46,116</sup>

Ayrıca ÖKDA'nın bazı dezavantajları mevcuttur. ÖKDA'da ölçüm gözün temporal periferinden yapılır. Periferik korneal opasiteler işlemi zorlaştırabilir. ÖKDA aynı zamanda açıda PAS olup olmadığını göstermez ve ölçüm için kullanılan aydınlatma miyozise neden olarak açının yanlış değerlendirilmesine neden olabilir.<sup>41</sup>

Scheimpflug görüntüleme sistemi, scheimpflug kamera ile ön segmentin kornea ile lens arka yüzeyi arasında kalan kısmının fotoğraflanması esasına dayanır. Bu teknik ilk olarak askeri amaçlarla 1904 yılında Theodor Scheimpflug tarafından tanımlanmıştır. 1970'li yıllarda oftalmolojide görüntüleme yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Hızlı ve hasta ile temas gerektirmeyen bir görüntüleme yöntemidir.

Scheimpflug görüntüleme sistemleri ile korneal kurvatür yarıçap ve çapı, santral korneal kalınlık, ÖKD, ÖKH ve lens pozisyonu tespit edilebilir.<sup>48</sup>

Piyasada kullanımda olan iki adet scheimpflug görüntüleme sistemi mevcuttur. Bunlar Galilei ve Pentacam HR'dir. Salouti ve ark. bu iki cihazı birbiriyle kıyaslamış ve bunların birbirleri yerine kullanılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>118</sup>

Bosem ve ark. scheimpflug görüntüleme sisteminin ön kamara açısını kantitatif olarak değerlendirmek için kullanılabileceğini göstermişlerdir.<sup>119</sup> Doyle ve ark. ise scheimpflug fotoğraflama ile pigmenter glokom ve PDS olan hastalarda konkav iris pozisyonunu göstermişlerdir.<sup>120</sup>

Szalai ve ark. A-tarayıcı USG ve scheimpflug kamerayı kullanarak ön kamara derinliklerini ölçmüşler ve bu iki yöntem arasında anlamlı farklılıklar saptamışlardır. Bu nedenle bu iki ölçüm metodunun birbirleri yerine kullanılamayacağını belirtmişlerdir.<sup>121</sup>

Reuland ve ark. korneal radius ve ÖKD ölçümlerinde IOL Master ile scheimpflug kamerayı karşılaştırmış ve birbirine benzer sonuçlar bulmuşlardır. Eğer gözün aksiyel uzunluğu bilirse scheimpflug kameranın biyometrik bir cihaz olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.<sup>122</sup>

Fu ve ark. ön segment ölçümlerinde scheimpflug görüntüleme ile ön segment OKT'yi karşılaştırmışlar. Scheimpflug görüntülemenin güvenilir bir yöntem olduğunu ancak ön segment OKT'ye göre yetersiz kaldığını göstermişlerdir.<sup>123</sup>

Savini ve ark. psödofovakik gözlerde ön kamara derinliğini scheimpflug görüntüleme ve ultrason biyometri ile ölçmüşler. Bu iki yöntem arasında anlamlı ölçüm farklılığı olmadığını bulmuşlardır.<sup>124</sup>

Scheimpflug kamera ile ön segment görüntülenmesinin en büyük dezavantajı ön kamara açısının detaylı olarak görüntülenememesidir.

Kim ve ark. yaptıkları bir çalışmada UBM, Visante OKT ve Scheimpflug görüntüleme yöntemlerini karşılaştırmışlar. Bu üç cihazında ön kamara çapının ölçülmesinde birbirleriyle korelasyon gösterdiğini ancak scheimpflug görüntülemenin ön segmentin diğer ölçümlerinde UBM ve Visante OKT ile kötü korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir.<sup>125</sup>

Kurita ve ark. PAKG ya da primer açı kapanması şüphesi olan hastalarda scheimpflug kamera ile ÖKD, ÖKH ve ön kamara açısını görüntülemişler. Buna göre scheimpflug görüntülemenin ÖKD ve ÖKH ölçümlerinin PAKG ve primer açı kapanması şüphesinde tarama amaçlı kullanılabileceğini ancak ön kamara açısı ölçümlerinin dar açılı olgularda UBM ile korelasyon göstermediği için kullanılamayacağını göstermişlerdir.<sup>126</sup>

Ön kamara açısı klinik kullanımda düşük maliyetli ve yüksek ulaşılabilirlikli gonyolensler ile direkt olarak görüntülenebilir. Ön kamara derinliği ise yarıklı lamba biyomikroskopisinde Van Herick metodu ile kabaca değerlendirilebilir. Ancak özellikle dar açılı olgularda açı kapanmasının mekanizmasının belirlenmesinde ileri ön segment görüntüleme yöntemlerini kullanmak gerekebilir.

Açı kapanması glokomu olanlar ya da açı kapanması şüphesi tespit edilenler hem akut atakları engellemek hem de hastaların görme keskinliği ve görme alanı kayıplarını azaltmak amacıyla mutlaka tedavi edilmelidirler.

PAKG ya da pupil bloğu mekanizmasıyla gelişen tüm açı kapanması glokomlarının geleneksel tedavisi LPI'dir. Ancak özellikle akut atak esnasında korneal

ödem ve çok sığ ön kamara varsa LPİ yapılamayabilir. Bu dönemde medikal tedavi ile göz içi basıncı düşürülüp kornea saydamlaştırılmaya çalışılır. Bu amaçla sistemik hiperosmotik ajanlar, karbonik anhidraz inhibitörleri, topikal humör aköz yapımını azaltan ilaçlar kullanılabilir. Ancak uygulanan medikal tedavilerin hem etki başlatma süreleri uzundur hem de ciddi sistemik yan etkileri olabilir.

Son dönemlerde akut açı kapanması glokom ataklarında ALPİ tedavisi gündeme gelmiştir. İlk olarak 1998 yılında Lam ve ark. akut açık kapanması glokomu atağında ALPİ'nin etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.<sup>70</sup>

ALPİ ilk olarak 1972'de Krasnov tarafından tanımlanmış ve irisin 90<sup>0</sup>'lik bölümüne uygulanmıştır.<sup>1,127</sup>Daha sonra Kimbrough ve ark. nanoftalmuslu iki hastada bu yöntemi geliştirip büyük spot çapı, düşük enerji ve uzun kalış süresi ile irisin periferinde 360<sup>0</sup> olacak şekilde stromal yanık oluşturarak iriste büzülme sağlamışlardır.<sup>2</sup>

Lai ve ark. ise akut açı kapanması glokomu atağında 180<sup>0</sup> ALPİ yapmışlar ve göz içi basıncını düşürmede etkili olduğunu göstermişler. Yoğun korneal ödem nedeniyle 360<sup>0</sup> ALPİ yapılamayan olgularda 180<sup>0</sup> ALPİ'nin de akut atağı kırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.<sup>128</sup>

Lam ve ark. yaptıkları bir çalışmada ALPİ'nin akut açı kapanması glokomu atağında medikal tedaviden daha etkili ve güvenli olduğunu göstermişlerdir.<sup>71</sup>

Primer açı kapanması glokomu atağının mümkün olan en kısa sürede kırılması gerekmektedir. Çünkü akut atak esnasında göz içi basıncı çok yüksek değerlere ulaşabilir. Bu da optik sinirde akut glokomatöz hasara ya da retinal ven tıkanıklığına neden olabilir. Ayrıca atak esnasında iris sfinkter hipoksisine bağlı pupilla sabit ve dilate kalabilir. Atak süresi uzadıkça iridotrabeküler temas süresinin uzamasına bağlı açıda sineşi oluşumu ve geri dönüşsüz açı kapanması meydana gelebilir. Bu durumda kronik açı kapanması glokomu gelişir.

Lai ve ark. akut açı kapanması glokom atağı ile başvuran 30 hastaya ALPİ ardından da LPİ uygulamışlar. Hastaların akut ataklarının başarılı bir şekilde tedavi edilmesine rağmen uzun dönem takipte %30 oranında kronik açı kapanması glokomu geliştiğini tespit etmişlerdir.<sup>129</sup>



KAKG tedavisinde ilk seçenек yine geleneksel olarak LPI'dir. Kaushik ve ark. erken KAKG'nda 180<sup>0</sup> den daha az kadranda PAS'ı olan hastalarda LPI'nin ön kamara açısını etkili bir şekilde açtığını UBM ölçümleri ile göstermişlerdir.<sup>130</sup>

Ancak KAKG'nda PAS miktarı arttıkça LPI'nin etkinliği düşmektedir.<sup>73</sup> Ayrıca uzun dönem takipte LPI yapılan hastalarda ek medikal ve/veya cerrahi tedavi gerekliliği ortaya çıkabilir.<sup>131,132</sup>

Choi ve ark. yaptıkları bir çalışmada potent LPI'ye rağmen her 3 hastanın birinde uzun dönem takipte PAS gelişiminin devam ettiğini göstermişlerdir. Özellikle bu progresyon plato irisli gözlerde daha belirgin olarak bulunmuştur.<sup>133</sup>

Ayrıca LPI'nin lens dislokasyonu, korneal dekompanzasyona bağlı ödem, santral seröz koryoretinopati gibi ciddi komplikasyonları görülebilir.<sup>68,134,64,135</sup> Ayrıca plato irise bağlı açı kapanması olgularında açı kapanması mekanizması pupiller bloğa bağlı olmadığından LPI faydasızdır.

Thomas ve ark. KAKG hastalarında LPI ve LPI + ALPI yapmışlar ve bu iki grubun sonuçlarının karşılaştırmışlar. LPI'nin KAKG'lu hastalarda %73,4 oranında ön kamara açısını açtığını ancak ALPI ile birlikte yapıldığında tüm gözlerde ön kamara açısının açıldığını göstermişlerdir.<sup>136</sup>

Sun ve ark. sineşiyal açı kapanması glokomu olan hastalarda LPI ve LPI + ALPI uygulamışlar ve bir yıllık takip sonuçlarını açıklamışlar. Buna göre LPI ile birlikte ALPI yapılan hastalarda sadece LPI yapılanlara göre anlamlı şekilde daha fazla göz içi basıncı düşüşü tespit etmişler ve bunun nedenini ALPI'nin PAS oluşumunu geriletmesine bağlamışlardır.<sup>137</sup>

ALPI, KAKG olgularında LPI'ye alternatif ya da ek olarak uygulanabilir. Özellikle PAS oluşumunu gerileterek LPI'nin etkinliğini arttırması önemlidir. Ayrıca eğer açı kapanması plato irise bağlı ise ALPI ile iris konfigürasyonu değiştirilerek ön kamara açısı açılabilir.<sup>138</sup> Bizim çalışmamızda da KAKG olan hastalarda LPI uygulanmaksızın yapılan ALPI sonrası 1. hafta ve 1. ay kontrollerinde göz içi basıncı anlamlı olarak işlem öncesine göre düşük bulunmuştur. Sadece 1 olguda ALPI'den 1 ay sonra göz içi basıncı kontrol altına alınmadığı için fakoemilsifikasyon ile lensektomi +

IOL ve ön kamara oluşturulması işlemi yapıldı. Bu hastada da ek işlemlerden sonra yapılan takiplerde hedef göz içi basıncına ulaşıldığı görüldü.

ALPİ ön segmente uygulanan diğer tüm işlemlere nazaran daha az travmatiktir. Çünkü uygulanan enerji miktarı daha düşüktür. Bu nedenle komplikasyon gelişme riski daha azdır. Çalışmamıza katılan hastaların hiç birinde ALPİ'ye bağlı komplikasyon görülmedi.

LPI etkisini ön kamara ile arka kamara arasındaki basınç farkını kaldırmak sureti ile ön kamara açısını açarak gösterir. Li ve ark. PAKG'lu 37 göze LPI uygulamışlar ve scheimpflug kamera ile LPI öncesi ve sonrasında ön segment morfolojisini değerlendirmişlerdir. Buna göre hastaların santral ÖKD'leri işlem sonrasında değişiklik göstermemiş ancak periferik ÖKD'leri ve ön kamara hacimleri anlamlı derecede artmıştır. Ayrıca ön kamara açısında LPI sonrasında anlamlı derecede artış bulunmuştur.<sup>139</sup>

Antoniazzi ve ark. ise açı kapanması riski olan gözlerde LPI uygulamışlar ve LPI öncesi ve sonrası ön segment morfolojisindeki değişiklikleri kaydetmişler. Sonuçta ÖKD haricinde tüm ön kamara ölçümleri LPI öncesi ve sonrasına göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir.<sup>140</sup>

Lee ve ark. LPI ve LPI + ALPI yaptıkları iki grup hastanın ön segment morfolojilerini işlem öncesi ve sonrasında scheimpflug kamera ile değerlendirmişler. 24 hastanın 48 gözü çalışmaya alınmış ve gözler rastgele ayrılarak yarısına LPI yarısına da LPI + ALPI yapılmış. Tüm gözlerin işlemden önce ve işlemden 1 hafta sonra scheimpflug kamera ile ÖKD, ÖKH ve ÖKA'ları değerlendirilmiş. ÖKD ve ÖKH'leri her iki grupta da işlem sonrası anlamlı derecede artış göstermiş ancak ÖKA'ları anlamlı değişiklik göstermemiş. Ayrıca midperiferik ÖKD, anlamlı olarak LPI + ALPI grubunda daha fazla artış göstermiş. Bunu LPI + ALPI grubunda açı kapanmasının hem pupiller blok hem de nonpupiller blok komponentlerinin düzeltilmesine bağlamışlar.<sup>141</sup>

Bizim çalışmamızda KAKG ve PG/PDS olan hastaların ALPI öncesinde ve ALPI'den 30 dk.-1 saat sonrasında ön segment morfolojisindeki değişiklikler scheimpflug kamera ile değerlendirildi. ÖKH ve ÖKA'larında işlem öncesi ve sonrasına

göre anlamlı değişiklik saptanmadı. Ancak santral ÖKD'nde istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulundu.

Çalışmamızda ÖKA ve ÖKH'da ALPİ sonrası anlamlı değişiklik olmaması KAKH'da açıda varolan PAS'lar nedeniyle açının ALPİ ile mekanik olarak açılmaması veya ALPİ sonrası erken dönemde scheimpflug görüntüleme alınmasına bağlı olabilir. ÖKD'de azalma saptanmasının nedeni ise erken dönemde iris stromasında ya da korneada epitelial /stromal ödem gelişmesi olabilir.

Çalışmamızda 1 tane PDS ve 2 tane de PG'li hasta mevcuttu. PDS etyolojisinde en önemli mekanizma ters pupilla bloğudur. Ters pupilla bloğu nedeni ile iris lens zonüllerine sürtünerek pigment dağılımına neden olur. Bu dağılan pigment partikülleri ön segment yapılarının tümünde birikir. Korneada vertikal düzlemde pigment birikimine bağlı Krukenberg içciği görülebilir. Trabeküler ağda pigment birikimine bağlı koyu renkli bir hat ( Sampaolessi hattı ) oluşur. Trabeküler ağda biriken pigment buradaki hücreleri yıkıma uğratarak işlev göremez hale getirir. Böylelikle göz içi basıncı özellikle egzersiz gibi iris-zonül sürtünmesini arttıran olaylar sonrasında yükselir. Hastalarda tipik öykü egzersiz sonrası göz etrafında ağrı ve/veya baş ağrısı ile ışıklar etrafında halo görünümü olmasıdır. PG gelişen olgularda medikal tedavi PAAG'deki gibidir. PG'de lazer tedavisi olarak lazer trabeküloplastinin etkinliği kanıtlanmıştır.<sup>100,142,143</sup>PG'li hastaların trabeküler ağda yoğun pigmentasyon olması argon lazer enerjisini daha fazla absorbe etmelerine neden olur. Sonuçta trabeküler ağ hücrelerinde çoğalma ve metabolizma hızında artış görülür. Bu da dışa akım kolaylığı sağlayarak göz içi basıncını düşürür.

PG olgularında LPİ de denenmiştir. Carassa ve ark. PDS'li hastalarda LPİ öncesi ve sonrasında UBM ile iris ve lens zonüllerinin ilişkisini incelemiş ve LPİ sonrası irisin normal konumuna geri döndüğünü, iris-lens zonülü ilişkisinin azaldığını göstermişlerdir.<sup>97</sup>Ancak pek çok çalışma göstermiştir ki PG'li hastalarda LPİ göz içi basınçlarını anlamlı derecede değiştirmemektedir.<sup>98,144</sup>Bunun nedeni trabeküler ağda oluşan hasarın iris-lens zonül ilişkisi ortadan kaldırılarak pigment salınımı azaltılsa bile geri dönüşebilir olmamasıdır. Ancak eğer LPİ trabeküler ağda yapısal hasar oluşmadan uygulanabilirse başarılı olabilir.<sup>99</sup>

PG ve PDS'li olgularda ALPİ tedavisi uygulanan bir tedavi şekli değildir. Ancak ALPİ'nin periferik irisi düzleştirici etkisi mevcuttur. Bu etki ile iris-lens zonülü ilişkisi azaltılabilir. Çalışmamızda bulunan 2 PG ve 1 tane PDS'li olguya ALPİ uyguladık. Bu hastaların takiplerinde göz içi basınçları ya stabil seyretti ya da düşüş gösterdi. Eğer ALPİ özellikle trabeküler ağda hasar oluşmadan uygulanabilirse PG'li hastalarda ek tedavi seçeneği olabilir. Ancak bunun tespiti için hasta sayısı daha fazla olan ve takip süresi daha uzun olan prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar mevcuttu. Scheimpflug kamera görüntülemesi özellikle aç detaylarını değerlendirmede yetersiz kaldığı için aç değerlendirme tam yapılamadı. Toplumumuzda KAKG sıklığı az olduğundan yeterli sayıda hasta değerlendiremedik ve kontrol grubu oluşturamadık. Ayrıca hastaların takip süresi yeterli değildi. Çalışma dizaynı KAKG ve PG/PDS grubu olarak 2 farklı grup şeklinde olmalıydı fakat yeterli sayıda hasta olmadığından bu şekilde yapılamadı. Bu nedenle çalışmamız daha fazla sayıda ve homojen bir hasta grubuyla daha uzun takip süresiyle ve daha detaylı bir ön segment görüntüleme sistemi kullanılarak tekrarlanabilir.

ALPİ yapılan hastalar LPİ yapılmaksızın düzenli aralıklarla detaylı bir şekilde muayene edilmek koşuluyla takip edilebilirler. ALPİ, KAKG ve PG/PGS'li olgularda ön segment morfolojisinde anlamlı değişiklik yapmaksızın göz içi basıncını düşürmede etkin ve güvenilir bir yöntem gibi görünüyor. Ancak bunu desteklemek için daha fazla sayıda prospektif çalışmaya ihtiyaç vardır.

## 6- SONUÇLAR

KAKG, PDS ve PG olgularında ALPİ öncesi ve sonrasında göz içi basınç değişimleri ve ön segment yapılarındaki değişimleri saptamak amacıyla yapılan çalışmamızda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1) ALPİ kronik açı kapanması glokomu olgularında kısa dönemde etkili bir şekilde göz içi basıncını düşürmüştür.

2) Pigmenter glokom ve PDS olan hastalarda ALPİ kısa dönemde göz içi basınçlarını düşürmüş veya stabil seyretmesini sağlamıştır. Bu nedenle PG ve PDS olgularında ALPİ tedavi seçeneği olarak denenebilir.

3) Scheimpflug kamera görüntülemesi ile yapılan ölçümlerde ÖKD'nin ALPİ sonrasında istatistiksel olarak anlamlı şekilde azaldığı tesbit edildi.

4) Scheimpflug kamera görüntülemesi ile yapılan ÖKH ile üst, alt, nazal ve temporal kadranslardan ölçülen ÖKA değerlerinde ALPİ sonrasında öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı değişiklik saptanmadı.

5) ALPİ kolay uygulanabilir, komplikasyonları az ve hastalar için komforlu bir tedavi yöntemidir.

6) Scheimpflug kamera ile ön segment görüntülemesi özellikle refraktif cerrahide değerli bilgiler verebilirken açı kapanması glokomunda ön segment morfolojisinin değerlendirilmesinde daha ayrıntılı görüntüleme yapabilen cihazlar kullanılmalıdır.

## OLGU LİSTESİ

Olgu no	Yaş (yıl)	Takip süresi	İşlem öncesi GİB (mmHg)	İşlemden 1 hf sonra GİB (mmHg)	İşlemden 1 ay sonra GİB (mmHg)	İşlem öncesi ÖKD (mm)	İşlem sonrası ÖKD (mm)	İşlem öncesi ÖKH (mm <sup>3</sup> )	İşlem sonrası ÖKH (mm <sup>3</sup> )	İşlem öncesi ort. açı (°)	İşlem sonrası ort. açı (°)
1	47	1 ay	28	22	26	0,88	0,81	n/a	n/a	n/a	n/a
2	47	1 ay	40	28	46*	1,05	1,07	n/a	n/a	n/a	n/a
3	32	1 ay	17	18	22	3,22	3,17	116,9	105,9	51,8	51,6
4	60	1 ay	28		14						
5	56	1 ay	24	26	12	2,44	2,36	97,5	87,1	54,36	46,4
6	56	1 ay	13	10	10	2,36	2,26	85,1	82,7	50,27	43,4
7	61	1 hafta	8	8		2,60	2,35	95,9	93,8	45,75	46,0
8	51	1 hafta	8	10		2,13	2,09	61,7	69,3	38,33	38,4
9	63	1 ay	16	12	16	2,17	2,11	61,0	67,1	43,94	42,4
10	50	1 ay	14	16	14	2,57	2,57	50,6	78,0	54,83	59,3
11	50	1 ay	20	20	18	2,57	2,59	69,6	81,1	50,80	54,0
12	67	1 hafta	10	14							
13	67	1 hafta	25	16							
14	42	1 ay	24	24	22						
15	42	1 ay	18	16	14						
16	50	1 ay	18	14	12						
17	50	1 ay	30	18	12						
18	46	1 ay	28	18	16						
19	59	1 hafta	23	16							
20	59	1 hafta	19	14							

\* : Lensektomi + GİL yerleştirilmesi ve ön kamara oluşturulması işlemi

## **7-KAYNAKLAR**

1. Krasnov MM. Laser puncture of the anterior chamber angle in glaucoma (a preliminary report). *Vestn Oftalmol.* 1972;3:27-31.
2. Kimbrough RL, Trempe CS, Brockhurst RJ, Simmons RJ. Angle-closure glaucoma in nanophthalmos. *Am J Ophthalmol.* 1979 Sep;88(3 Pt 2):572-9.
3. American Academy of Ophthalmology. Temel ve Klinik Bilimler Kursu. Glokom. 2008- 2009. LEO, USA, 33- 85
4. American Academy of Ophthalmology. Temel ve Klinik Bilimler Kursu. Glokom. 2008- 2009. LEO, USA, 123- 153
5. Mandell MA, Pavlin CJ, Weisbrod DJ, Simpson ER. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and pupillary block as measured by ultrasound biomicroscopy. *Am J Ophthalmol.* 2003 Nov;136(5):900-3.
6. Ritch, Robert. Plateau Iris Is Caused by Abnormally Positioned Ciliary Processes. *Journal of Glaucoma.* 1(1):23-26, April 1992.
7. Alsbirk PH. Anatomical risk factors in primary angle-closure glaucoma. A ten year follow up survey based on limbal and axial anterior chamber depths in a high risk population. *Int Ophthalmol.* 1992;16:265–72.
8. Arkell SM, Lightman DA, Sommer A, et al. The prevalence of glaucoma among Eskimos of northwest Alaska. *Arch Ophthalmol.* 1987; 105:482–5.
9. Quigley HA, West SK, Rodriguez J, Munoz B, Klein R, Snyder R. The prevalence of glaucoma in a population-based study of Hispanic subjects: Proyecto VER. *Arch Ophthalmol.* 2001 Dec; 119(12):1819-26.
10. He M, Foster PJ, Ge J, Huang W, Zheng Y, Friedman DS, Lee PS, Khaw PT. Prevalence and clinical characteristics of glaucoma in adult Chinese: a population-based study in Liwan District, Guangzhou. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006 Jul;47(7):2782-8.

11. Casson RJ, Newland HS, Muecke J, McGovern S, Abraham L, Shein WK, Selva D, Aung T. Prevalence of glaucoma in rural Myanmar: the Meiktila Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2007 Jun;91(6):710-4.
12. Dandona L, Dandona R, Mandal P, Srinivas M, John RK, McCarty CA, Rao GN. Angle-closure glaucoma in an urban population in southern India. The Andhra Pradesh eye disease study. *Ophthalmology*. 2000 Sep;107(9):1710-6.
13. Vijaya L, George R, Arvind H, Baskaran M, Paul PG, Ramesh SV, Raju P, Kumaramanickavel G, McCarty C. Prevalence of angle-closure disease in a rural southern Indian population. *Arch Ophthalmol*. 2006 Mar;124(3):403-9.
14. Rahman MM, Rahman N, Foster PJ, Haque Z, Zaman AU, Dineen B, Johnson GJ. The prevalence of glaucoma in Bangladesh: a population based survey in Dhaka division. *Br J Ophthalmol*. 2004 Dec;88(12):1493-7.
15. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006 Mar;90(3):262-7.
16. Fontana ST, Brubaker RF. Volume and depth of the anterior chamber in the normal aging human eye. *Arch Ophthalmol*. 1980 Oct;98(10):1803-8.
17. Foster PJ, Alsbirk PH, Baasanhu J, Munkhbayar D, Uranchimeg D, Johnson GJ. Anterior chamber depth in Mongolians: variation with age, sex, and method of measurement. *Am J Ophthalmol*. 1997 Jul;124(1):53-60.
18. Alsbirk PH. Primary angle-closure glaucoma. Oculometry, epidemiology, and genetics in a high risk population. *Acta Ophthalmol Suppl*. 1976;(127):5-31.
19. Salmon JF. Predisposing factors for chronic angle-closure glaucoma. *Prog Retin Eye Res*. 1999 Jan;18(1):121-32.
20. Amerasinghe N, Foster PJ, Wong TY, Htoon HM, He M, Shen SY, Aung HT, Saw SM, Aung T. Variation of angle parameters in asians: an anterior segment optical coherence tomography study in a population of singapore malays. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2009 Jun;50(6):2626-31. Epub 2009 Jan 31.



21. Markowitz SN, Morin JD. Angle-closure glaucoma: relation between lens thickness, anterior chamber depth and age. *Can J Ophthalmol*. 1984 Dec;19(7):300-2.
22. Chen Y, Bao YZ, Pei XT. Morphologic changes in the anterior chamber in patients with cortical or nuclear age-related cataract. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Jan;37(1):77-82.
23. Badlani VK, Quinones R, Wilensky JT, Hawkins A, Edward DP. Angle-closure glaucoma in teenagers. *J Glaucoma*. 2003 Jun;12(3):198-203.
24. Etter JR, Affel EL, Rhee DJ. High prevalence of plateau iris configuration in family members of patients with plateau iris syndrome. *J Glaucoma*. 2006 Oct;15(5):394-8.
25. Masselos K, Bank A, Francis IC, Stapleton F. Corneal indentation in the early management of acute angle closure. *Ophthalmology*. 2009 Jan;116(1):25-9. Epub 2008 Oct 29.
26. Friedman DS, Gazzard G, Foster P, Devereux J, Broman A, Quigley H, Tielsch J, Seah S. Ultrasonographic biomicroscopy, Scheimpflug photography, and novel provocative tests in contralateral eyes of Chinese patients initially seen with acute angle closure. *Arch Ophthalmol*. 2003 May;121(5):633-42.
27. Lowe RF. Primary Creeping Angle- closure Glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1964 Oct;48:544-50.
28. Epstein DL. Diagnosis and management of lens-induced glaucoma. *Ophthalmology*. 1982 Mar;89(3):227-30.
29. Gross FJ, Tingey D, Epstein DL. Increased prevalence of occludable angles and angle-closure glaucoma in patients with pseudoexfoliation. *Am J Ophthalmol*. 1994 Mar 15;117(3):333-6.
30. Zhang M, Chen J, Liang L, Laties AM, Liu Z. Ultrasound biomicroscopy of Chinese eyes with iridocorneal endothelial syndrome. *Br J Ophthalmol*. 2006 Jan;90(1):64-9.

31. Fine N, Pavlin CJ. Primary cysts in the iridociliary sulcus: ultrasound biomicroscopic features of 210 cases. *Can J Ophthalmol*. 1999 Oct;34(6):325-9.
32. Moorthy RS, Mermoud A, Baerveldt G, Minckler DS, Lee PP, Rao NA. Glaucoma associated with uveitis. *Surv Ophthalmol*. 1997 Mar-Apr;41(5):361-94.
33. Cashwell LF, Martin TJ. Malignant glaucoma after laser iridotomy. *Ophthalmology*. 1992 May;99(5):651-8; discussion 658-9.
34. Francis BA, Babel D. Malignant glaucoma (aqueous misdirection) after pars plana vitrectomy. *Ophthalmology*. 2000 Jul;107(7):1220-2.
35. Othman MI, Sullivan SA, Skuta GL, Cockrell DA, Stringham HM, Downs CA, Fornés A, Mick A, Boehnke M, Vollrath D, Richards JE. Autosomal dominant nanophthalmos (NNO1) with high hyperopia and angle-closure glaucoma maps to chromosome 11. *Am J Hum Genet*. 1998 Nov;63(5):1411-8.
36. Levy J, Yagev R, Petrova A, Lifshitz T. Topiramate-induced bilateral angle-closure glaucoma. *Can J Ophthalmol*. 2006 Apr;41(2):221-5.
37. Sbeity Z, Gvozdyuk N, Amde W, Liebmann JM, Ritch R. Argon laser peripheral iridoplasty for topiramate-induced bilateral acute angle closure. *J Glaucoma*. 2009 Apr-May;18(4):269-71.
38. Lachkar Y, Bouassida W. Drug-induced acute angle closure glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol*. 2007 Mar;18(2):129-33.
39. Pavlin CJ, Harasiewicz K, Foster FS. Eye cup for ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmic Surg*. 1994 Feb;25(2):131-2
40. Kaushik S, Jain R, Pandav SS, Gupta A. Evaluation of the anterior chamber angle in Asian Indian eyes by ultrasound biomicroscopy and gonioscopy. *Indian J Ophthalmol*. 2006 Sep;54(3):159-63.
41. See JL. Imaging of the anterior segment in glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2009 Jul;37(5):506-13

42. Izatt JA, Hee MR, Swanson EA, Lin CP, Huang D, Schuman JS, Puliafito CA, Fujimoto JG. Micrometer-scale resolution imaging of the anterior eye in vivo with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 1994 Dec;112(12):1584-9.
43. Van den Berg TJ, Spekreijse H. Near infrared light absorption in the human eye media. *Vision Res*. 1997 Jan;37(2):249-53.
44. Kashiwagi K, Kashiwagi F, Toda Y, Osada K, Tsumura T, Tsukahara S. A newly developed peripheral anterior chamber depth analysis system: principle, accuracy, and reproducibility. *Br J Ophthalmol*. 2004 Aug;88(8):1030-5.
45. Kashiwagi K, Tsumura T, Tsukahara S. Comparison between newly developed scanning peripheral anterior chamber depth analyzer and conventional methods of evaluating anterior chamber configuration. *J Glaucoma*. 2006 Oct;15(5):380-7.
46. Baskaran M, Oen FT, Chan YH, Hoh ST, Ho CL, Kashiwagi K, Foster PJ, Aung T. Comparison of the scanning peripheral anterior chamber depth analyzer and the modified van Herick grading system in the assessment of angle closure. *Ophthalmology*. 2007 Mar;114(3):501-6. Epub 2006 Nov 30.
47. Quek DT, Nongpiur ME, Perera SA, Aung T. Angle imaging: advances and challenges. *Indian J Ophthalmol*. 2011 Jan;59 Suppl:S69-75.
48. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU. Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg*. 2006 Mar;32(3):456-9.
49. Böker T, Sheqem J, Rauwolf M, Wegener A. Anterior chamber angle biometry: a comparison of Scheimpflug photography and ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmic Res*. 1995;27 Suppl 1:104-9.
50. Friedman DS, Gazzard G, Foster P, Devereux J, Broman A, Quigley H, Tielsch J, Seah S. Ultrasonographic biomicroscopy, Scheimpflug photography, and novel provocative tests in contralateral eyes of Chinese patients initially seen with acute angle closure. *Arch Ophthalmol*. 2003 May;121(5):633-42.

51. Dinc UA, Gorgun E, Oncel B, Yenerel MN, Alimgil L. Assessment of anterior chamber depth using Visante optical coherence tomography, slitlamp optical coherence tomography, IOL Master, Pentacam and Orbscan IIz. *Ophthalmologica*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20453540> 2010;224(6):341-6. Epub 2010 May 4.
52. Mapstone R. Provocative tests in closed-angle glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 1976 Feb;60(2):115-9.
53. Foulds WS. Observations on the darkroom test and its mechanism. *Br J Ophthalmol*. 1957 Apr;41 (4): 200-7.
54. Saw SM, Gazzard G, Friedman DS. Interventions for angle-closure glaucoma: an evidence-based update. *Ophthalmology*. 2003 Oct;110(10):1869-78; quiz 1878-9, 1930.
55. Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. *Nature* 187; 493- 494, 1960
56. Zaret MM, Breinin GM, Schmidt H, Ripps H, Siegel IM. Ocular lesions produced by an optical maser ( Laser ). *Science* 134; 1525- 1526, 1961
57. Franz Fankhauser, Sylwia Kwasniewska. *Lasers in ophthalmology: basic, diagnostic, and surgical aspects: a review*, 2003, Hague, Netherlands
58. Aung T, Ang LP, Chan SP, Chew PT. Acute primary angle-closure: long- term intraocular pressure outcome in Asian eyes. *Am J Ophthalmol*. 2001 Jan;131(1):7-12.
59. West RH. Creeping angle-closure glaucoma. The influence of iridotomy and iridectomy. *Aust N Z J Ophthalmol*. 1992 Feb;20(1):23-8.
60. Kocak I, Altintas AG, Yalvac IS, Nurozler A, Kasim R, Duman S. Treatment of glaucoma in young nanophthalmic patients. *Int Ophthalmol*. 1996-1997;20(1-3):107-11.
61. Ang LP, Aung T, Chew PT. Acute primary angle closure in an Asian population: long-term outcome of the fellow eye after prophylactic laser peripheral iridotomy. *Ophthalmology*. 2000 Nov;107(11):2092-6.

62. Gandolfi SA, Vecchi M. Effect of a YAG laser iridotomy on intraocular pressure in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology*. 1996 Oct;103(10):1693-5.
63. Henry JC, Krupin T, Schultz J, Wax M. Increased intraocular pressure following neodymium-YAG laser iridectomy. *Arch Ophthalmol*. 1986 Feb;104(2):178.
64. Zabel RW, MacDonald IM, Mintsioulis G. Corneal endothelial decompensation after argon laser iridotomy. *Can J Ophthalmol*. 1991 Dec;26(7):367-73.
65. Hodes BL, Bentivegna JF, Weyer NJ. Hyphema complicating laser iridotomy. *Arch Ophthalmol*. 1982 Jun;100(6):924-5.
66. Lim LS, Husain R, Gazzard G, Seah SK, Aung T. Cataract progression after prophylactic laser peripheral iridotomy: potential implications for the prevention of glaucoma blindness. *Ophthalmology*. 2005 Aug;112(8):1355-9.
67. Sakai H, Ishikawa H, Shinzato M, Nakamura Y, Sakai M, Sawaguchi S. Prevalence of ciliochoroidal effusion after prophylactic laser iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 2003 Sep;136(3):537-8.
68. Seong M, Kim MJ, Tchah H. Argon laser iridotomy as a possible cause of anterior dislocation of a crystalline lens. *J Cataract Refract Surg*. 2009 Jan;35(1):190-2.
69. Lai JS, Tham CC, Chua JK, Lam DS. Immediate diode laser peripheral iridoplasty as treatment of acute attack of primary angle closure glaucoma: a preliminary study. *J Glaucoma*. 2001 Apr;10(2):89-94.
70. Lam DS, Lai JS, Tham CC. Immediate argon laser peripheral iridoplasty as treatment for acute attack of primary angle-closure glaucoma: a preliminary study. *Ophthalmology*. 1998 Dec;105(12):2231-6.
71. Lam DS, Lai JS, Tham CC, Chua JK, Poon AS. Argon laser peripheral iridoplasty versus conventional systemic medical therapy in treatment of acute primary angle-closure glaucoma : a prospective, randomized, controlled trial. *Ophthalmology*. 2002 Sep;109(9):1591-6.

72. Chew PT, Yeo LM. Argon laser iridoplasty in chronic angle closure glaucoma. *Int Ophthalmol*. 1995; 19(2):67-70.
73. Sawada A, Yamamoto T. Correlation Between Extent of Preexisting Organic Angle Closure and Long-term Outcome After Laser Peripheral Iridotomy in Eyes With Primary Angle Closure. *J Glaucoma*. 2011 Feb 17.
74. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmology*. 2004 Jan;111(1):104-8.
75. El Afrit MA, Trojet S, Mazlout H, Ali SB, Kammoun H, Hamdouni M, Kraiem A. Laser contribution Tunis Med. 2008 Jun;86(6):564-6.
76. Tham CC, Lai JS, Poon AS, Chan JC, Lam SW, Chua JK, Lam DS. Immediate argon laser peripheral iridoplasty (ALPI) as initial treatment for acute phacomorphic angle-closure (phacomorphic glaucoma) before cataract extraction: a preliminary study. *Eye (Lond)*. 2005 Jul;19(7):778-83.
77. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI): an update. *Surv Ophthalmol*. 2007 May-Jun;52(3):279-88.
78. Ritch R, Liebmann JM. Argon laser peripheral iridoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996 Apr; 27 (4):289-300.
79. Liebmann JM, Ritch R. Laser surgery for angle closure glaucoma. *Semin Ophthalmol*. 2002 Jun; 17(2):84-91.
80. Lam DS, Chua JK, Tham CC, Lai JS. Efficacy and safety of immediate anterior chamber paracentesis in the treatment of acute primary angle-closure glaucoma: a pilot study. *Ophthalmology*. 2002 Jan;109(1):64-70.
81. Tanihara H, Nishiwaki K, Nagata M. Surgical results and complications of goniosynechialysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1992;230(4):309-13.

82. Jacobi PC, Dietlein TS, Lüke C, Engels B, Krieglstein GK. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 2002 Sep; 109(9):1597-603.
83. Lai JS, Tham CC, Lam DS. Incisional surgery for angle closure glaucoma. *Ophthalmol*. 2002 Jun;17(2):92-9.
84. Aung T, Tow SL, Yap EY, Chan SP, Seah SK. Trabeculectomy for acute angle closure. *Ophthalmology*. 2000 Jul;107(7):1298-302.
85. Trope GE, Pavlin CJ, Bau A, Bauman CR, Foster FS. Malignant glaucoma. Clinical and ultrasound biomicroscopic features. *Ophthalmology*. 1994 Jun;101(6):1030-5.
86. Sugar HS. Concerning the chamber angle. I. Gonioscopy. *Am J Ophthalmol*. 1940; 23: 853-66
87. Sugar HS, Barbour FA. Pigmentary glaucoma; a rare clinical entity. *Am J Ophthalmol*. 1949 jan; 32(1):90-2.
88. Sugar HS. Pigmentary glaucoma. A 25-year review. *Am J Ophthalmol*. 1966 Sep;62(3):499-507.
89. Karickhoff JR. Reverse pupillary block in pigmentary glaucoma: follow up and new developments. *Ophthalmic Surg*. 1993 Aug;24(8):562-3.
90. Farrar SM, Shields MB. Current concepts in pigmentary glaucoma. *Surv Ophthalmol*. 1993 Jan-Feb;37(4):233-52
91. Siddiqui Y, Ten Hulzen RD, Cameron JD, Hodge DO, Johnson DH. What is the risk of developing pigmentary glaucoma from pigment dispersion syndrome? *Am J Ophthalmol*. 2003 Jun;135(6):794-9.
92. Andersen JS, Pralea AM, DelBono EA, Haines JL, Gorin MB, Schuman JS, Mattox CG, Wiggs JL. A gene responsible for the pigment dispersion syndrome maps to chromosome 7q35-q36. *Arch Ophthalmol*. 1997 Mar;115(3):384-8.

93. Ritch R. A unification hypothesis of pigment dispersion syndrome. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1996;94:381-405; discussion 405-9.
94. Schenker HI, Luntz MH, Kels B, Podos SM. Exercise-induced increase of intraocular pressure in the pigmentary dispersion syndrome. *Am J Ophthalmol.* 1980 Apr;89(4):598-600.
95. Mastropasqua L, Ciancaglini M, Carpineto P, Gallenga PE. Early stadiation of pigmentary dispersion syndrome and long-term analysis of progression to pigmentary glaucoma. *Ann Ophthalmol Glaucoma.* 1996;28:301-7.
96. Farrar SM, Shields MB, Miller KN, Stoup CM. Risk factors for the development and severity of glaucoma in the pigment dispersion syndrome. *Am J Ophthalmol.* 1989 Sep 15;108(3):223-9.
97. Carassa RG, Bettin P, Fiori M, Brancato R. Nd:YAG laser iridotomy in pigment dispersion syndrome: an ultrasound biomicroscopic study. *Br J Ophthalmol.* 1998 Feb;82(2):150-3.
98. Reistad CE, Shields MB, Campbell DG, Ritch R, Wang JC, Wand M. The influence of peripheral iridotomy on the intraocular pressure course in patients with pigmentary glaucoma. *J Glaucoma.* 2005 Aug;14(4):255-9.
99. Gandolfi SA, Vecchi M. Effect of a YAG laser iridotomy on intraocular pressure in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology.* 1996 Oct;103(10):1693-5.
100. Lehto I. Long-term follow up of argon laser trabeculoplasty in pigmentary glaucoma. *Ophthalmic Surg.* 1992 Sep;23(9):614-7.
101. Raychaudhuri A, Lahiri SK, Bandyopadhyay M, Foster PJ, Reeves BC, Johnson GJ. A population based survey of the prevalence and types of glaucoma in rural West Bengal: the West Bengal Glaucoma Study. *Br J Ophthalmol.* 2005 Dec;89(12):1559-64.
102. Foster PJ, Oen FT, Machin D, Ng TP, Devereux JG, Johnson GJ, Khaw PT, Seah SK. The prevalence of glaucoma in Chinese residents of Singapore: a cross-



sectional population survey of the Tanjong Pagar district. *Arch Ophthalmol*. 2000 Aug;118(8):1105-11.

103. Alsbirk PH. Anterior chamber depth and primary angle-closure glaucoma. II. A genetic study. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1975 Jun;53(3):436-49.

104. Wang BS, Narayanaswamy A, Amerasinghe N, Zheng C, He M, Chan YH, Nongpiur ME, Friedman DS, Aung T. Increased iris thickness and association with primary angle closure glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2011 Jan;95(1):46-50. Epub 2010 Jun 7.

105. Wu RY, Nongpiur ME, He MG, Sakata LM, Friedman DS, Chan YH, Lavanya R, Wong TY, Aung T. Association of narrow angles with anterior chamber area and volume measured with anterior-segment optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol*. 2011 May;129(5):569-74.

106. Pavlin CJ, Harasiewicz K, Sherar MD, Foster FS. Clinical use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*. 1991 Mar;98(3):287-95.

107. Mandell MA, Pavlin CJ, Weisbrod DJ, Simpson ER. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and pupillary block as measured by ultrasound biomicroscopy. *Am J Ophthalmol*. 2003 Nov;136(5):900-3.

108. Pavlin CJ, Macken P, Trope GE, Harasiewicz K, Foster FS. Accommodation and iridotomy in the pigment dispersion syndrome. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996 Feb;27(2):113-20.

109. Yao BQ, Wu LL, Zhang C, Wang X. Ultrasound biomicroscopic features associated with angle closure in fellow eyes of acute primary angle closure after laser iridotomy. *Ophthalmology*. 2009 Mar;116(3):444-448.e2. Epub 2009 Jan 20.

110. Mansouri K, Burgener ND, Bagnoud M, Shaarawy T. A prospective ultrasound biomicroscopy evaluation of changes in anterior segment morphology following laser iridotomy in European eyes. *Eye (Lond)*. 2009 Nov;23(11):2046-51. Epub 2009 Jan 9.

111. Bochmann F, Johnson Z, Atta HR, Azuara-Blanco A. Increasing the size of a small peripheral iridotomy widens the anterior chamber angle: an ultrasound biomicroscopy study. *Klin Monbl Augenheilkd*. 2008 May;225(5):349-52.
112. Kumar RS, Baskaran M, Chew PT, Friedman DS, Handa S, Lavanya R, Sakata LM, Wong HT, Aung T. Prevalence of plateau iris in primary angle closure suspects an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology*. 2008 Mar;115(3):430-4. Epub 2007 Sep 27.
113. Ishikawa H, Inazumi K, Liebmann JM, Ritch R. Inadvertent corneal indentation can cause artifactual widening of the iridocorneal angle on ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmic Surg Lasers*. 2000 Jul-Aug;31(4):342-5.
114. Singh M, Chew PT, Friedman DS, Nolan WP, See JL, Smith SD, Zheng C, Foster PJ, Aung T. Imaging of trabeculectomy blebs using anterior segment optical coherence tomography. *Ophthalmology*. 2007 Jan;114(1):47-53. Epub 2006 Oct 27.
115. Park SB, Sung KR, Kang SY, Jo JW, Lee KS, Kook MS. Assessment of narrow angles by gonioscopy, Van Herick method and anterior segment optical coherence tomography. *Jpn J Ophthalmol*. 2011 Jul;55(4):343-50. Epub 2011 May 31.
116. Lavanya R, Foster PJ, Sakata LM, Friedman DS, Kashiwagi K, Wong TY, Aung HT, Alfred T, Gao H, Ee AG, Seah SK, Aung T. Screening for narrow angles in the singapore population: evaluation of new noncontact screening methods. *Ophthalmology*. 2008 Oct;115(10):1720-7, 1727.e1-2. Epub 2008 May 16.
117. Kashiwagi K, Shinbayashi E, Tsukahara S. Development of a fully automated peripheral anterior chamber depth analyzer and evaluation of its accuracy. *J Glaucoma*. 2006 Oct;15(5):388-93.
118. Salouti R, Nowroozzadeh MH, Zamani M, Ghoreyshi M, Salouti R. Comparison of anterior chamber depth measurements using Galilei, HR Pentacam, and Orbscan II. *Optometry*. 2010 Jan;81(1):35-9.

119. Bosem ME, Morsman D, Lusky M, Weinreb RN. Reproducibility of quantitative anterior chamber angle measurements with scheimpflug video imaging. *J Glaucoma*. 1992 Winter;1(4):254-7.
120. Doyle JW, Hansen JE, Smith MF, Hamed LM, McGorray S, Sherwood MB. Use of scheimpflug photography to study iris configuration in patients with pigment dispersion syndrome and pigmentary glaucoma. *J Glaucoma*. 1995 Dec;4(6):398-405.
121. Szalai E, Berta A, Németh G, Hassan Z, Módis L Jr. Anterior chamber depth measurements obtained with Pentacam HR® imaging system and conventional A-scan ultrasound. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2011 May-Jun;42(3):248-53. doi: 10.3928/15428877-20110210-04. Epub 2011 Feb 17.
122. Reuland MS, Reuland AJ, Nishi Y, Auffarth GU. Corneal radii and anterior chamber depth measurements using the IOLmaster versus the Pentacam. *J Refract Surg*. 2007 Apr;23(4):368-73.
123. Fu J, Wang X, Li S, Wu G, Wang N. Comparative study of anterior segment measurement with Pentacam and anterior segment optical coherence tomography. *Can J Ophthalmol*. 2010 Dec;45(6):627-31.
124. Savini G, Olsen T, Carbonara C, Pazzaglia S, Barboni P, Carbonelli M, Hoffer KJ. Anterior chamber depth measurement in pseudophakic eyes: a comparison of Pentacam and ultrasound. *J Refract Surg*. 2010 May;26(5):341-7.
125. Kim SK, Kim HM, Song JS. Comparison of internal anterior chamber diameter imaging modalities: 35-MHz ultrasound biomicroscopy, Visante optical coherence tomography, and Pentacam. *J Refract Surg*. 2010 Feb;26(2):120-6.
126. Kurita N, Mayama C, Tomidokoro A, Aihara M, Araie M. Potential of the pentacam in screening for primary angle closure and primary angle closure suspect. *J Glaucoma*. 2009 Sep;18(7):506-12.
127. Krasnov MM. Q-switched laser iridectomy and Q-switched laser goniopuncture. *Adv Ophthalmol*. 1977;34:192-6.

128. Lai JS, Tham CC, Lam DS. Limited argon laser peripheral iridoplasty as immediate treatment for an acute attack of primary angle closure glaucoma: a preliminary study. *Eye (Lond)*. 1999;13 ( Pt 1):26-30.
129. Lai JS, Tham CC, Chua JK, Poon AS, Lam DS. Laser peripheral iridoplasty as initial treatment of acute attack of primary angle-closure: a long-term follow-up study. *J Glaucoma*. 2002 Dec;11(6):484-7.
130. Kaushik S, Kumar S, Jain R, Bansal R, Pandav SS, Gupta A. Ultrasound biomicroscopic quantification of the change in anterior chamber angle following laser peripheral iridotomy in early chronic primary angle closure glaucoma. *Eye (Lond)*. 2007 Jun;21(6):735-41. Epub 2006 Mar 17.
131. Chen MJ, Cheng CY, Chou CK, Liu CJ, Hsu WM. The long-term effect of Nd:YAG laser iridotomy on intraocular pressure in Taiwanese eyes with primary angle-closure glaucoma. *J Chin Med Assoc*. 2008 Jun;71(6):300-4.
132. Rosman M, Aung T, Ang LP, Chew PT, Liebmann JM, Ritch R. Chronic angle-closure with glaucomatous damage: long-term clinical course in a North American population and comparison with an Asian population. *Ophthalmology*. 2002 Dec;109(12):2227-31.
133. Choi JS, Kim YY. Progression of peripheral anterior synechiae after laser iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 2005 Dec;140(6):1125-7.
134. Moore SP, Smith M, Rattigan S, Gray R. Lens Dislocation Following YAG Laser Peripheral Iridotomy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2010 Mar 9:1-2.
135. Liu DT, Fan AH, Li CL, Lee VY, Lam PT, Lam DS. Central serous chorioretinopathy after sequential argon-neodymium: YAG laser iridotomies. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009 Mar-Apr;40(2):177-9.
136. Thomas R, Arun T, Muliylil J, George R. Outcome of laser peripheral iridotomy in chronic primary angle closure glaucoma. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1999 Jul-Aug;30(7):547-53.

137. Sun X, Liang YB, Wang NL, Fan SJ, Sun LP, Li SZ, Liu WR. Laser peripheral iridotomy with and without iridoplasty for primary angle-closure glaucoma: 1-year results of a randomized pilot study. *Am J Ophthalmol*. 2010 Jul;150(1):68-73. Epub 2010 May 15.
138. Ritch R, Tham CC, Lam DS. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmology*. 2004 Jan;111(1):104-8.
139. Li S, Wang H, Mu D, Fu J, Wang X, Wang J, Wang N. Prospective evaluation of changes in anterior segment morphology after laser iridotomy in Chinese eyes by rotating Scheimpflug camera imaging. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2010 Jan;38(1):10-4.
140. Antoniazzi E, Pezzotta S, Delfino A, Bianchi PE. Anterior chamber measurements taken with Pentacam: an objective tool in laser iridotomy. *Eur J Ophthalmol*. 2010 May-Jun;20(3):517-22.
141. Lee JR, Choi JY, Kim YD, Choi J. Laser peripheral iridotomy with iridoplasty in primary angle closure suspect: anterior chamber analysis by pentacam. *Korean J Ophthalmol*. 2011 Aug;25(4):252-6.
142. Lunde MW. Argon laser trabeculoplasty in pigmentary dispersion syndrome with glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1983 Dec;96(6):721-5.
143. Ritch R, Liebmann J, Robin A, Pollack IP, Harrison R, Levene RZ, Hagadus J. Argon laser trabeculoplasty in pigmentary glaucoma. *Ophthalmology*. 1993 Jun;100(6):909-13.
144. Scott A, Kotecha A, Bunce C, Balidis M, Garway-Heath DF, Miller MH, Wormald R. YAG laser peripheral iridotomy for the prevention of pigment dispersion glaucoma a prospective, randomized, controlled trial. *Ophthalmology*. 2011 Mar;118(3):468-73.

