

Katarakt Cerrahisinin Primer Açık Kapanması Glokomuna Etkisi

The Effect of Cataract Surgery on Primary Angle Closure Glaucoma

Pelin ÖZYOL¹, Erhan ÖZYOL¹

ÖZ

Amaç: Katarakt cerrahisinin primer açı kapanması glokomuna (PAKG) etkisini ve cerrahi komplikasyonları değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Katarakt cerrahisi planlanan ve PAKG olan 12 hastanın 15 gözü ile kontrol grubu olarak katarakt cerrahisi planlanan 13 hastanın 15 gözü çalışmaya dahil edildi. Tüm gözlerle mikrokoaksiyel katarakt cerrahisi yapıldı. Ön kamara derinliği, ön kamara açısı, göz içi basıncındaki (GİB) değişim, kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı ve komplikasyonlar kaydedildi. Ölçümler ameliyat öncesi 3. gün ve ameliyat sonrası 1., 2., 3. aylarda yapıldı.

Bulgular: Ameliyat öncesi ön kamara derinliği PAKG'li gözlerde ortalama 2.21 ± 0.5 mm iken 3. ayda 3.59 ± 0.4 mm olarak ölçüldü ($p < 0.001$). Üçüncü ayda grade 0-1 açı oranındaki azalma ve grade 2-3 açı oranındaki artış istatistiksel olarak anlamlıydı (sırasıyla $p = 0.002$ ve $p < 0.001$). Ameliyat öncesi ortalama düzeltilmiş GİB topikal antiglokomatöz ilaçlar ile 17.9 ± 3.1 mmHg iken, 3. ayda 15.9 ± 3.8 mm Hg idi. Ameliyat öncesi kullanılan ortalama antiglokomatöz damla sayısı 2.1 ± 0.4 iken, 3. ayda 1.1 ± 0.9 olarak tespit edildi. Cerrahi sırasında 1 gözde zonül diyalizi, 1 gözde parasantral endotel hasarı meydana geldi. Kontrol grubunda ön kamara derinliğindeki artış anlamlı ($p < 0.01$), ön kamara açısı ve GİB'teki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$).

Sonuç: Katarakt cerrahisi ile PAKG'li gözlerde daha düşük GİB seviyesi, daha az sayıda antiglokomatöz ilaç gereksinimi ve daha iyi seviyede görme keskinliği elde edilerek hastaların yaşam kalitesi artırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Göz içi basıncı, katarakt cerrahisi, ön kamara açısı, ön kamara derinliği, primer açı kapanması glokomu.

ABSTARCT

Purpose: To evaluate effect of cataract surgery on primary angle closure glaucoma (PACG) and surgical complications.

Materials and Methods: Fifteen eyes of 12 patients with PACG and scheduled for cataract surgery comprised the study group, 15 eyes of 13 patients scheduled for cataract surgery were included as control group in the study. Microcoaxial cataract surgery was performed to all eyes. Anterior chamber depth, angle of anterior chamber, change in intraocular pressure (IOP), number of antiglaucomatous medications, and complications were recorded. Measurements were performed 3 days before, and first, second, third month control after surgery.

Results: While preoperative mean anterior chamber depth in eyes with PACG was 2.21 ± 0.5 mm, it was measured as 3.5 ± 0.4 mm on third month control ($p < 0.001$). The decrease in rate of eyes with grade 0-1 angles, and increase in rate of grade 2-3 angle at 3 months was statistically significant. While the mean corrected IOP was 17.9 ± 3.1 mmHg with topical antiglaucomatous medications, it was 15.9 ± 3.8 mm Hg at 3 months. The mean number of antiglaucomatous medications was detected as 2.1 ± 0.4 preoperatively, and 1.1 ± 0.9 at 3 months. During surgery, in 1 eye zonular dialysis, in 1 eye paracentral endothelial damage occurred. In control group, the change in anterior chamber depth was statistically significant ($p < 0.01$), whereas the change in anterior chamber angle, and IOP was not significant ($p > 0.05$).

Conclusion: The quality of life in patients with cataract surgery in eyes PACG can be increased by obtaining lower IOP, necessity of less number of antiglaucomatous medications, and better visual acuity.

Key Words: Intraocular pressure, cataract surgery, anterior chamber angle, anterior chamber depth, primary angle closure glaucoma.

1- M.D., Unye State Hospital, Eye Clinic, Unye-Ordu/TURKEY
OZYOL P., pelingesoglu@yahoo.com.tr
OZYOL E., erhanozyol@mynet.com

Geliş Tarihi - Received: 27.01.2013
Kabul Tarihi - Accepted: 01.03.2013
Glo-Kat 2013;8:148-152

Yazışma Adresi / Correspondence Address: M.D., Pelin OZYOL
Unye State Hospital, Eye Clinic, Unye-Ordu/TURKEY

Phone: +90 506 397 64 65
E-Mail: pelingesoglu@yahoo.com.tr

GİRİŞ

Primer açı kapanması glokomu (PAKG) özellikle Avrupa kökenli beyaz ırkta primer açık açılı glokoma göre çok daha seyrek olarak görülmektedir. Ancak Asya kökenlilerde oldukça sık rastlanmaktadır.¹ Genel olarak popülasyonda %1 oranında görülürken 60-70 yaş grubundaki prevalansı %7-8 civarındadır.²

Primer açı kapanması glokomunun temel özelliği iris periferi ile trabeküler ağın üveal yüzü arasında yapışıklıkların ortaya çıkmasıdır. Hastalığın kesin mekanizması tam olarak anlaşılmamıştır, ancak bazı anatomik özelliklerin rol oynadığı düşünülmektedir. Lens-iris apozisyonu ve periferik irisin öne doğru bükülmesi, sıg ön kamara, kalın lens ya da daha anterior pozisyonda yerleşmiş lens sıklıkla PAKG'li gözlerde bulunan anatomik özelliklerdir.³ Kristalin lensin yaşam boyu büyüklüğünün artması ve pozisyonunun öne doğru yer değiştirmesi ise PAKG patogenezinde önemli yer tutmaktadır.⁴ Akut açı kapanması ataklarının çoğu lazer iridotomi ile kontrol altına alınmaktadır. Ancak lazer iridotomiye rağmen gözlerin üçte birinde rezidüel açı kapanması devam eder ve antiglokomatöz ilaç kullanımını gerektiren göz içi basınç (GİB) yüksekliği mevcuttur.⁵ Akut açı kapanması atağı sonrasında yapılan başarılı lazer iridotomiye rağmen PAKG gelişiminde lens kalınlığındaki artışın önemli rol oynadığı gösterilmiştir.⁶

Çalışmamızda senil kataraktın eşlik ettiği PAKG olan gözlerde mikrokoaksiyel katarakt cerrahisinin PAKG'ye etkisi ön kamara açısı, ön kamara derinliği, GİB değişimleri, kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı ve cerrahi sırasında karşılaştığımız komplikasyonlar açısından değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Görme keskinliğinde azalma (en iyi düzeltilmiş görme keskinliği $\leq 20/50$) nedeniyle 2.2 mm süperotemporal şeffaf kornea kesili katarakt cerrahisi planlanan ve 3 ya da daha az sayıda topikal antiglokomatöz ilaçla GİB'i kontrol altında olan (GİB ≤ 21 mm Hg) PAKG'li gözler bu prospektif çalışma kapsamına alınmıştır. Glokom öyküsü olmayan, senil katarakt nedeniyle katarakt cerrahisi planlanan (en iyi düzeltilmiş görme keskinliği $\leq 20/50$) gözler ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir.

Kasım 2011-Ekim 2012 tarihleri arasında PAKG'li 12 hastanın 15 gözüne ve kontrol grubu olarak 13 hastanın 15 gözüne tek cerrah tarafından mikrokoaksiyel katarakt cerrahisi uygulandı. Katarakt ameliyatı sonrasında hastalara 1 hafta süreyle topikal moksifloksasin (Vigamox® 4x1) ve 1 ay süreyle %1 prednizolon asetat (pred forte® 4x1) tedavisi verildi. Hastaların cerrahi sonrası rutin kontrolleri yapıldı.

Cerrahi öncesi tüm gözlere gonyoskopi, ön kamara derinliği ve santral kornea kalınlığı ölçümlerini içeren tam oftalmolojik muayene uygulandı. Primer açı kapanması glokomu olan hastaların kullandığı topikal antiglokomatöz ilaçlar ve sayısı kaydedildi. Humphrey görme alanı ameliyat öncesinde değerlendirildi. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği Snellen projektör ile 6m mesafeden ölçülüp logMAR'a çevrildi.

Biyomikroskopik muayenede ön ve arka segment detaylı olarak değerlendirildi. GİB Goldmann aplanasyon tonometre ile sabah 9:00-10:00 saatleri arasında ölçüldü ve santral kornea kalınlığına göre düzeltilecek kaydedildi. Kontrollerde düzeltilmiş GİB'na göre antiglokomatöz ilaçlar düzenlendi. Gonyoskopik değerlendirme indentasyon yapılmaksızın Goldmann 3 aynalı lensi ile Schaffer açı derecelendirme sistemine göre yapıldı ve en az iki kadranda en dar olan açı derecesi kaydedildi.

Ön kamara derinliği A-mod ultrason ile, santral kornea kalınlığı ultrasonik pakimetri ile ölçüldü. Ölçümler ameliyattan 3 gün önce ve ameliyattan sonra 1., 2. ve 3. ayda yapıldı. Gonyoskopik açı değerlendirmesi ameliyat öncesinde ve yara yeri iyileşmesi gözönünde tutularak ameliyat sonrası 3. ayda yapıldı.

Ameliyat öncesi ve sonrası tüm gözlerde gonyoskopik açı derecelendirmesi, ön kamara derinliği, GİB ve PAKG olan gözlerde kullanılan antiglokomatöz ilaç sayısı karşılaştırıldı. Ameliyat sırasındaki komplikasyonlar değerlendirildi. İstatistiksel analiz olarak student t testi gruplar arasındaki farkı karşılaştırmak için, tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi her grubun takip sırasındaki ölçümlerini karşılaştırmak için, ki kare testi gruplar arasındaki oranları karşılaştırmak için kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların demografik özellikleri ve ameliyat öncesi muayene bulguları tablo 1'de gösterilmiştir. Ameliyat sonrası 1. ayda PAKG olan gözlerde ve kontrol grubunda en iyi düzeltilmiş görme keskinliği sırasıyla logMAR 0.2 ± 0.15 (0.0-0.3) ve logMAR 0.0 ± 0.02 (0.0-0.1) idi (Tablo 2). Her iki grupta da ameliyat sonrası 1. ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinliğindeki artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$).

Primer açı kapanması glokomu olan gözlerin ameliyat öncesi değerlendirmesinde 9 gözde (%60) grade 1 ve 6 gözde (%40) grade 0 açı mevcuttu, ameliyat sonrası 3. ayda ise 1 gözde (%6.6) grade 0, 3 gözde (%20) grade 1, 9 gözde (%60) grade 2 ve 2 gözde (%13.4) grade 3 açı gözlendi. Grade 0-1 açı oranındaki azalma ve grade 2-3 açı oranındaki artış istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0.002$ ve $p < 0.001$), (Grafik).

Tablo 1: Çalışmaya alınan gözlerin ameliyat öncesi özellikleri.

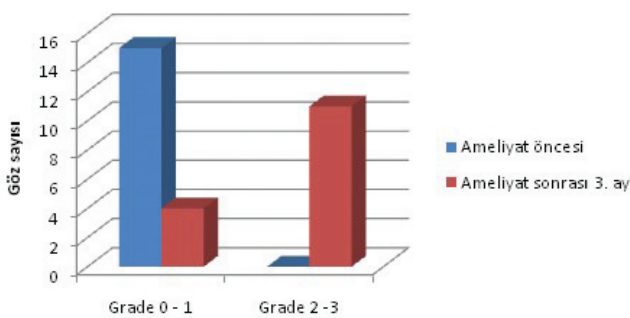
	PAKG grubu	Kontrol grubu
Yaş ortalaması	71.3±5.2 (65-78)	68.4±6.8 (57-75)
EİDGK (logMAR)	0.9±0.3 (1.3-0.5)	0.6±0.17 (1.3-0.5)
Açık n (%) Grade 0		
Grade 1	6 (%40)	0
Grade 2	9 (%60)	0
Grade 3	0	0
Grade 4	0	14 (%93.3)
	0	1 (%6.7)
Göz içi basıncı (mm Hg)	17.9±3.1 (14-20) (ilaçlı)	16.5±3.3
Ön kamara derinliği (mm)	2.21±0.5	3.05±0.9

N; göz sayısı, PAKG; Primer Açık Kapanması Glokomu, EİDGK; En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği.

Tablo 2: Çalışmaya alınan gözlerin ameliyat öncesi ve sonrası en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, göz içi basıncı ve ön kamara derinliği ölçümleri.

	PAKG				Kontrol		
	EİDGK (logMAR)	GİB (mm Hg)	Antigloko-matöz sayısı	ÖKD (mm)	EİDGK (logMAR)	GİB (mm Hg)	ÖKD (mm)
Pre-op	0.8±0.3	17.9±3.1	2.1±0.4	2.21±0.5	0.6±0.17	16.5±3.3	3.05±0.9
1. ay	0.2±0.15	13.5±2.9	2.0±0.7	3.63±1.1	0.0±0.02	15.9±3.8	3.55±0.7
2. ay	0.16 ±0.07	13.4±3.3	1.8±1.1	3.57±0.9	0.01± 0.005	15.1±2.7	3.51±1.1
3. ay	0.2±0.04	15.9±3.8	1.1±0.9	3.59±0.4	0.0±0.01	15.2±2.9	3.53±0.5
p	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	>0.5	<0.01

PAKG; Primer Açık Kapanması Glokomu, GK; Görme Keskinliği, GİB; Göz İçi Basıncı, ÖKD; Ön Kamara Derinliği, EİDGK; En İyi Düzeltilmiş Görme Keskinliği.

**Grafik:** Primer açık kapanması glokomu olan gözlerde ameliyat öncesi ve sonrası ön kamara açısındaki değişim.

Ameliyat öncesinde kontrol grubundaki gözlerin 14'ünde (%93.3) grade 3 açık, 1'inde (%6.7) grade 4 açık mevcuttu ve ameliyat sonrası 3. ayda açık derecelendirilmesinde değişim saptanmadı. Primer açık kapanması glokomu olan gözlerde ameliyat öncesi ön kamara derinliği ortalama 2.21±0.5 mm iken 3. ayda 3.59±0.4 mm olarak ölçüldü (Tablo 2). Ön kamara derinliğindeki artış istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.001).

Kontrol grubunda ameliyat öncesi ön kamara derinliği ortama 3.05±0.9 mm iken ameliyat sonrası 3. ayda 3.53±0.5 mm idi ve aradaki fark anlamlıydı (p<0.01). Ortalama düzeltilmiş GİB PAKG olan gözlerde ameliyat öncesi topikal antiglokomatöz ilaçlar ile 17.9±3.1 (14-20) mmHg iken, 3. ayda 15.9±3.8 mm Hg (12-18) idi. Ameliyat öncesi kullanılan ortalama antiglokomatöz damla sayısı 2.1±0.4 (1-3) iken ameliyat sonrası 3. ayda 1.1±0.9 (0-2) olarak tespit edildi (Tablo 2). Ameliyat öncesi monoterapi ile GİB kontrolü sağlanan 6 (%40) gözde ameliyat sonrasında topikal antiglokomatöz damla kullanılmadan GİB kontrolü sağlandı. Kontrol grubunda ameliyat öncesi GİB 16.5±3.3 mm Hg iken ameliyat sonrası 3. ayda 15.2±2.9 mm Hg idi ve ölçümler arasında istatistiksel fark saptanmadı (Tablo 2). Ameliyat sırasında PAKG olan 5 gözde iris prolapsusu, 1 gözde zonül diyalizi, 1 gözde parasantral yerleşimli endotel hasarı gelişti. Zonül diyalizi olan 1 göze kapsül germe halkası takılarak, intraoküler lens kapsüller kese içine yerleştirildi. Her iki gözde ameliyat sonrası dönemde en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde artış mevcuttu ve GİB'i topikal antiglokomatöz ilaçlarla kontrol altındaydı.

TARTIŞMA

Primer açığı kapanması periferik iris ile trabeküler ağın üveal yüzü arasında başlangıçta apozisyonel bir temas, ilerleyen dönemlerde kalıcı yapışıklıkların oluşması ve sonuçta artmış GİB ile karakterizedir.⁷ Optik sinir ve görme alanı hasarının tabloya eşlik etmesi PAKG olarak adlandırılır.

Günümüzde PAKG için başlangıç standart tedavide lazer iridotomi ve antiglokomatöz ilaçlar ilk tercih olarak yer almaktadır. Lazer iridotomi ile iris üzerindeki küçük bir açıklık ile ön ve arka kamara arasındaki geçiş sağlanıp, antiglokomatöz ilaçlar yardımıyla da GİB kontrol altına alınmaktadır. İris periferinde termal yanıklar oluşturup büzülmesini sağlayarak, periferik irisin düzleşmesini sağlayan lazer periferik iridoplasti uygun gözlere uygulanabilecek alternatif lazer yöntemidir. Maksimum antiglokomatöz tedavi ve lazer yöntemlerine rağmen GİB kontrol altına alınamamışsa ve glokom hasarı ilerleyici ise glokom cerrahisi düşünülmelidir. Ancak glokom cerrahisine rağmen bazı gözlerde GİB kontrol altına alınamamaktadır.⁸

Kristalin lensin kalınlığı, ilerleyen yaşla paralel arttıkça açı daha dar hale gelmekte ve relatif pupiller blok gelişme riskini de arttırmaktadır. Bu hipoteze dayanılarak, PAKG'li gözlerin yeni bir tedavi seçeneği olarak katarakt cerrahisi ile tedavi edilebileceği fikri ilgi çekmektedir. Bu amaçla yürütülen EAGLE (Effectiveness, in Angle-closure Glaucoma, of Lens Extraction) çalışması çok merkezli randomize ve kontrollü 3 yıllık bir çalışma olarak düzenlenmiştir. Hasta toplama aşaması tamamlanan bu çalışmada yeni tanı almış PAKG'de erken katarakt cerrahisi ile standart tedavilerin hastaların görme keskinliği, GİB düşürülmesi, yaşam kalitesi ve diğer sonuçlar üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması planlanmaktadır.⁹

Primer açığı kapanması olan gözlerde katarakt cerrahisi sonrasında ön kamara açısında genişleme olduğu ve akut atak riskinin kısa ve uzun dönemde azaldığı yapılan çalışmalarda bildirilmektedir.^{10,11} Çalışmamızda da PAKG'si olan gözlerde katarakt cerrahisi sonrasında ön kamara açısında genişleme saptandı ve 3 aylık takip süresinde hiçbir gözde akut açığı kapanması atağı gelişmedi. Muhtemelen cerrahi sonrası açıda meydana gelen genişleme apozisyonel açığı kapanmasını düzelterek ya da yeni periferik anterior sineşilerin gelişimini engelleyerek yeni atakların oluşma riskini azaltmaktadır. Yapılan çalışmalarda lazer iridotomi sonrasında yapılan katarakt cerrahisinin PAKG'li gözlerde GİB'nda 2.8-4.5 mmHg arasında bir düşüş sağladığı bildirilmektedir.^{5,12} Çalışmamızda düzeltilmiş GİB'na göre antiglokomatöz tedavi düzenlendikten sonra 3. ayda ortalama GİB'teki düşüş 3.1±1.7 mmHg idi.

İkinci ay kontrolünde daha az sayıda antiglokomatöz ilaç kullanımı ile 1. aydakine benzer GİB seviyeleri tespit edilmesi katarakt ameliyatı sonrası kullanılan topikal steroid kullanımıyla ilişkili olabilir. Tham ve ark.¹⁴ katarakt cerrahi sonrasında ilaçsız takip edilen olgu sayısını %72 olarak bildirmişlerdir. Lai ve ark.,¹³ katarakt ameliyatı öncesinde 1.91±0.77 olan ortalama antiglokomatöz ilaç sayısını ameliyat sonrasında 0.52 ±0.87, ilaçsız takip edilen olgu sayısını ise %67 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda 6 gözde (%40) ameliyat sonrasında topikal antiglokomatöz kullanmaksızın GİB 21 mm Hg'nin altında (14-19 mm Hg arasında) idi ve düzeltilmiş GİB'i kontrol altında tutmak için gerekli antiglokomatöz ilaç sayısı 2.1±0.4'ten 1.1±0.9'a düştü.

Açığı kapanması glokomu olan gözlerde katarakt cerrahisi kendine özgü teknik zorluklar taşımaktadır. Ön kamara darlığı nedeniyle cerrahi sırasında gözü cerrahi manipülasyon daha zor ve risklidir.¹⁵ Özellikle daha önceden akut açığı kapanması atağı geçiren gözlerde zonül zayıflığı daha sık görülür.^{15,16} Cerrahi sırasında dar ön kamara nedeniyle fako tipinin endotele daha yakın olması ya da akut atak sonrası kornea endotel hücre sayısında azalma cerrahi sırasında ya da sonrasında kornea ödeme neden olabilir.¹⁷ Daha önceki akut açığı kapanması atağına ya da uzun süreli topikal pilokarpin kullanımına bağlı atrofik iris, küçük pupilla ya da arka sineşi bu gözlerde mevcut olabilir. Bu özelliklerin tümü katarakt cerrahisini zorlaştırmakta ve gelişebilecek komplikasyonlara zemin hazırlamaktadır. PAKG olan gözlerde katarakt cerrahisi sonrasında komplikasyon oranları farklı çalışmalarda %8.1, %7.4 ve % 11.5 olarak bildirilmiştir.^{12,13,15}

Bizim çalışmamızda ameliyat sırasında PAKG olan 1 gözde zonül diyalizi, 1 gözde parasantral yerleşimli endotel hasarı gelişti ve komplikasyon oranı %13.3 idi. Primer açığı kapanması glokomlu gözler cerrahi sırasında komplikasyona daha yatkın olsalar da cerrahinin deneyimi ve cerrahi manipülasyonlar komplikasyonların oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Cerrahi sırasında viskoelastik maddelerin uygun kullanımı ile daha güvenli kapsülöresis yapabilmek, endoteli koruyabilmek ve geniş bir cerrahi alan oluşturmak mümkün olmaktadır. Bununla birlikte mikroinsizyon katarakt cerrahisi ile ön kamarada türbülansın daha az olması özellikle dar ön kamaralı gözlerde endotel hasarını azaltan önemli bir faktördür. Primer açığı kapanması glokomu olan gözlerde irisin korneaya daha yakın olması nedeniyle iris prolapsusu sık gelişmektedir. Çalışmamızda cerrahi sırasında 5 gözde iris prolapsusu mevcuttu. Primer açığı kapanması glokomu olan gözlerde katarakt cerrahisi ile daha düşük GİB seviyesi, daha az sayıda antiglokomatöz ilaç gereksinimi ve daha iyi seviyede görme keskinliği elde edilerek hastaların yaşam kalitesi arttırılabilir.

Bu nedenle görme keskinliğini azaltan senil kataraktı bulunan PAKG gözlerde glokom cerrahisi öncesinde katarakt cerrahisi uygun gözlerde düşünülmelidir. Ancak bu gözlerde dar ön kamara, sık iris prolapsusu, artmış endotel hasarı, zonül hasarı ya da arka kapsül rüptürü riskinin cerrahiye zorlaştırdığı da bilinmelidir. Sonuç olarak PAKG ve glokom progresyonu üzerinde özellikle erken dönemde yapılan katarakt cerrahisinin etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. İrkeç M. Primer kapalı açık glokomu: sınıflandırma, etioloji, fizyopatoloji, epidemiyoloji ve genetik. *T Klin Oftalmol* 2004;13:62-5.
2. Chew TK, Paul PG. Chronic angle closure glaucoma. In: Weinreb R, Kitazawa Y, Krieglstein G, eds. *Glaucoma in the 21st Century*. London, Harcourt Health Communication 2000;25.
3. Ritch R, Lowe RF. Angle-closure glaucoma: mechanisms and epidemiology. In: Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds. *The Glaucomas*. St. Louis, Mosby, Chap 1996:37.
4. George R, Paul PG, Baskaran M, et al. Ocular biometry in occludable angles and angle closure glaucoma: a population based survey. *Br J Ophthalmol* 2003;87:399-402.
5. Nonaka A, Kondo T, Kikuchi M, et al. Cataract surgery for residual angle closure after peripheral laser iridotomy. *Ophthalmology* 2005;112:974-9.
6. Yip LW, Aquino MC, Chew PT. Measurement of anterior lens growth after acute primary angle-closure glaucoma. *Can J Ophthalmol* 2007;42:321-2.
7. Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, et al. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol* 2002;86:238-42.
8. Aung T, Tow SL, Yap EY, et al. Trabeculectomy for acute primary angle closure. *Ophthalmology* 2000;107:1298-302.
9. Azuara-Blanco A, Burr JM, Cochran C, et al. The effectiveness of early lens extraction with intraocular lens implantation for the treatment of primary angle-closure glaucoma (EA-GLE): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2011;23:12:133.
10. Lam DS, Leung DY, Tham CC, et al. Randomized trial of early phacoemulsification versus peripheral iridotomy to prevent intraocular pressure rise after acute primary angle closure. *Ophthalmology* 2008;115:1134-40.
11. Liu CJ, Cheng CY, Wu CW, et al. Factors predicting intraocular pressure control after phacoemulsification in angle-closure glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2006;124:1390-4.
12. Hata H, Yamane S, Hata S, et al. Preliminary outcomes of primary phacoemulsification plus intraocular lens implantation for primary angle-closure glaucoma. *J Med Invest* 2008;55:287-91.
13. Lai JS, Tham CCY, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction in eyes with primary angle-closure glaucoma (PACG) and co-existing cataract: a prospective case series. *J Glaucoma* 2006;15:47-52.
14. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, et al. Phacoemulsification versus combined phacotrabeculectomy in medically controlled chronic angle closure glaucoma with cataract. *Ophthalmology* 2008;115:2167-73.
15. Tham CC, Kwong YY, Leung DY, et al. Phacoemulsification vs phacotrabeculectomy in chronic angle-closure glaucoma with cataract: complications [corrected]. *Arch Ophthalmol* 2010;128:303-11.
16. Tham CC, Kwong YY, Lai JS, et al. Effect of a previous acute angle closure attack on the corneal endothelial cell density in chronic angle closure glaucoma patients. *J Glaucoma* 2006;15:482-5.
17. Ko YC, Liu CJ, Lau LI, et al. Factors related to corneal endothelial damage after phacoemulsification in eyes with occludable angles. *J Cataract Refract Surg* 2008;34:46-51.