

## Outcomes of Phacoemulsification and PCIOL Implantation in Patients with Chronic Angle Closure Glaucoma

Behroozi Z, MD; Rajavi Z, MD; Fatehi M, MD; Anisian A, MD; Khazaei N, MD

**Purpose:** To evaluate the outcomes of cataract extraction by phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens (PCIOL) implantation in patients with chronic angle closure glaucoma (CACG).

**Methods:** Consecutive CACG patients with co-existing visually significant cataracts were included in this noncomparative interventional case series. After obtaining informed consent, clear cornea phacoemulsification and foldable PCIOL implantation was performed. Patients were followed for at least six months. Outcome measures included intraocular pressure (IOP), number of glaucoma medications and visual acuity.

**Results:** Twenty-three eyes of 23 patients with CACG including 14 male and 9 female subjects were evaluated. Mean age was  $67.9 \pm 7.3$  (range 55- 80) years. Mean number of glaucoma medications was  $1.87 \pm 0.81$  preoperatively and was reduced to  $0.87 \pm 1.05$  postoperatively ( $P=0.01$ ). All patients used glaucoma medications before surgery, however 11 patients (47.8%) did not need any glaucoma medications at final follow-up. IOP was decreased from a mean preoperative level of  $16.78 \pm 3.64$  mmHg to  $14.08 \pm 2.29$  mmHg at final follow up ( $P= 0.008$ ). Mean preoperative visual acuity was  $1.01 \pm 0.32$  logMAR which improved to  $0.37 \pm 0.43$  logMAR at final follow up ( $P= 0.001$ ).

**Conclusion:** In CACG patients with co-existing cataracts, phacoemulsification and PCIOL implantation can significantly reduce IOP and requirement for glaucoma medications.

- Bina J Ophthalmol 2007; 13 (1): 37-42.

### نتایج بالینی جراحی آب‌مروارید به روش فیکوآمولسیفیکیشن به همراه کارگذاری لنز داخل چشمی در بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه‌بسته مزمن

دکتر زهره بهروزی<sup>۱</sup>، دکتر زاله رجوی<sup>۱</sup>، دکتر محمد فاتحی<sup>۲</sup>، دکتر آرش انیسیان<sup>۳</sup> و دکتر نوشین خزایی<sup>۴</sup>

**هدف:** ارزیابی میزان تاثیر عمل جراحی آب‌مروارید به روش فیکوآمولسیفیکاسیون و قرار دادن لنز داخل چشمی اتاق خلفی (PCIOL) بر روی فشار چشم (IOP)، میزان مصرف داروهای ضد گلوکوم و حدت بینایی در بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه‌بسته مزمن (CACG) و آب‌مروارید هم‌زمان.

**روش پژوهش:** بیماران واجد شرایط به طور متوالی وارد این مطالعه شدند. همه بیماران تحت عمل جراحی آب‌مروارید به روش فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری PCIOL به روش یکسان قرار گرفتند. بیماران حداقل به مدت ۶ ماه پی‌گیری شدند. IOP، تعداد داروهای مصرفی ضد گلوکوم و حدت بینایی قبل و پس از عمل اندازه‌گیری شدند.

**یافته‌ها:** مطالعه بر روی ۲۳ بیمار شامل ۱۴ مرد و ۹ زن با میانگین سنی  $67.9 \pm 7.2$  سال (۵۵-۸۰ سال) انجام شد. میانگین تعداد داروهای مصرفی قبل از عمل  $1.87 \pm 0.81$  بود که ۶ ماه پس از عمل به  $0.87 \pm 1.05$  کاهش یافت ( $P=0.01$ ). قبل از عمل همه بیماران از داروهای ضد گلوکوم استفاده می‌کردند ولی در آخرین پی‌گیری، ۱۱ بیمار (۴۷٫۸ درصد) نیازی به داروی ضدگلوکوم نداشتند. متوسط IOP قبل و ۶ ماه پس از عمل  $16.78 \pm 3.64$  و  $14.08 \pm 2.29$  mmHg و  $1.01 \pm 0.32$  و  $0.37 \pm 0.43$  logMAR بود که در پی‌گیری نهایی بهبود یافته بود ( $P=0.001$ ).

میلی‌متر جیوه بود ( $P=0/008$ ). IOP همه بیماران در آخرین پی‌گیری، با یا بدون مصرف دارو، کم‌تر از ۲۲ mmHg بود. میانگین حدت بینایی بیماران قبل از عمل  $1/01 \pm 0/32$  لوگمار بود که پس از عمل به  $0/37 \pm 0/43$  لوگمار افزایش یافت ( $P=0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** انجام عمل جراحی آب‌مرورید به روش فیکو امولسیفیکیشن و کارگذاری PCIOL به تنهایی در مبتلایان به CACG و آب‌مرورید هم‌زمان، می‌تواند موجب کنترل بهتر IOP و کاهش میزان داروهای ضدگلوکومی مصرفی شود.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۶؛ دوره ۱۳، شماره ۱: ۳۷-۴۲.

• پاسخ‌گو: دکتر زهره بهروزی (e-mail: dr\_behrouzi@hotmail.com)

دریافت مقاله: ۶ اردیبهشت ۱۳۸۶

تایید مقاله: ۱۴ مرداد ۱۳۸۶

۱- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۲- دستیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- پزشک عمومی- پژوهشگر- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- دانشجوی پزشکی- دانشگاه آزاد اسلامی

تهران- خیابان شهید مدنی- بیمارستان امام حسین (ع)- بخش چشم

## مقدمه

(combined surgery) یعنی انجام هم‌زمان ترابکولکتومی و جراحی آب‌مرورید<sup>۲-۴</sup>. ترابکولکتومی، اگرچه به خوبی باعث کنترل فشار داخل چشمی (IOP) می‌شود ولی در کوتاه‌مدت و درازمدت ممکن است با شکست مواجه گردد و عوارض جدی متعددی نیز به همراه دارد که از آن جمله می‌توان به عفونت بلب، هایپما، هایپوتونی، اندوفتالمیت، کم‌عمق شدن اتاق قدامی، ماکولوپاتی، خون‌ریزی مشیمیه، جداسدگی مشیمیه و گلوکوم بدخیم اشاره کرد<sup>۵-۷</sup>. به علاوه، عمل ترابکولکتومی خود باعث ایجاد یا پیش‌رفت آب‌مرورید تا ۴۰ درصد موارد می‌شود که نیاز به عمل مجدد آب‌مرورید خواهد داشت<sup>۶</sup>. جراحی هم‌زمان نیز با عوارض متعددی روبروست.

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به PACG، عدسی ضخیم‌تر است و قدام‌تر قرار می‌گیرد؛ این دو سازوکار باعث کم‌عمق شدن اتاق قدامی و در نهایت، بسته شدن زاویه می‌شوند<sup>۸</sup>. از طرف دیگر، در گزارش‌های متعدد نشان داده شده است که جراحی آب‌مرورید به تنهایی در بیماران مبتلا به PACG باعث افزایش عمق اتاق قدامی و بازتر شدن زاویه می‌شود<sup>۱۱-۱۲</sup>. بنابراین خارج کردن عدسی می‌تواند باعث برطرف شدن پاتولوژی اولیه در PACG شود.

بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه‌بسته اولیه یا PACG (primary angle-closure glaucoma)، درصد بالایی از بیماران ارجاعی به درمانگاه گلوکوم را تشکیل می‌دهند. تخمین زده می‌شود که بیش از ۵۰ میلیون نفر در سراسر دنیا مبتلا به گلوکوم باشند که حدود یک‌سوم آن‌ها از PACG رنج می‌برند<sup>۱</sup>. شیوع PACG را در جمعیت سفیدپوست ۰/۱ درصد ذکر کرده‌اند. این بیماری بیش‌تر در سنین بالا بروز می‌کند و حداکثر شیوع آن در سنین ۶۵-۵۵ سالگی گزارش شده است<sup>۳</sup>. بنابراین همراهی آن با آب‌مرورید در افراد مسن، قابل توجه خواهد بود. عوامل زیادی در پاتوفیزیولوژی گلوکوم زاویه‌بسته نقش دارند که در بین این عوامل، بلوک نسبی مردمک و عدسی نقش مهمی دارند. با ایجاد آب‌مرورید و افزایش ضخامت عدسی، نقش عدسی در انسداد زاویه اتاق قدامی بیش‌تر نیز می‌شود<sup>۴</sup>.

در مواردی که CACG یا گلوکوم زاویه‌باز و آب‌مرورید هم‌زمان وجود داشته باشد؛ سه انتخاب جراحی در درمان این بیماران وجود دارند: ۱) انجام عمل جراحی آب‌مرورید به تنهایی، ۲) انجام عمل جراحی ترابکولکتومی و سپس انجام جراحی آب‌مرورید چند ماه بعد از آن و ۳) جراحی مرکب

دکتر زهره بهروزی- فیکومولسیفیکیشن در مبتلایان به CACG

همه بیماران توسط یک جراح (ز.ب) تحت عمل جراحی آب مروارید به روش فیکومولسیفیکیشن با برش قرنیه شفاف، به همراه کارگذاری لنز داخل چشمی اتاق خلفی (PCIOL) قرار گرفتند. لنزهای مورد استفاده یکسان نبودند. بیماران یک روز، یک و دو هفته و یک، سه و شش ماه پس از عمل جراحی معاینه شدند و از نظر زاویه اتاق قدامی (براساس گونیوسکوپ)، میزان IOP، کاپینگ سر عصب و میزان نیاز به داروی ضد گلوکومی بررسی شدند. حداقل مدت پی گیری ۶ ماه بود. داده‌های کمی با استفاده از آزمون‌های آماری t زوج و ویلکاکسون (Wilcoxon) و داده‌های کیفی با استفاده از آزمون‌های مربع کای یا دقیق فیشر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

#### یافته‌ها

در مجموع ۲۳ بیمار (۱۴ مرد و ۹ زن) مبتلا به CACG که هم‌زمان آب مروارید نیز داشتند؛ مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی بیماران  $67.9 \pm 7.3$  سال (۸۰-۵۵ سال) بود. سه بیمار سابقه خانوادگی گلوکوم داشتند. بیماران در ۲۲ مورد تحت عمل لیزر ایریدوتومی قرار گرفته بودند و یک بیمار نیز تحت ایریدوتومی جراحی قرار گرفته بود. شدت آب مروارید بیماران در ۹ نفر متوسط (دید بیش از ۱/۱۰) و در ۱۴ نفر شدید (دید کم‌تر از ۱/۱۰) بود. در همه بیماران، درجاتی از PAS وجود داشت.

وضعیت BCVA، IOP، تعداد داروها و نسبت C/D در مقاطع قبل و یک و ۶ ماه بعد از عمل در جدول (۱) ارایه شده است که در سه مورد اول به طور معنی‌داری، بهبود حاصل شد. همه بیماران قبل از عمل از داروهای ضد گلوکوم استفاده می‌کردند. در ۱۱ بیمار (۴۷/۸ درصد)، یک و ۶ ماه پس از عمل، IOP بدون نیاز به مصرف دارو، کنترل شده بود. IOP در همه بیماران، یک و ۶ ماه پس از عمل، با یا بدون دارو، کنترل شده و کم‌تر از ۲۲ mmHg بود. یک بیمار، قبل از عمل دو دارو مصرف می‌کرد که در ماه ششم پس از عمل جهت کنترل فشار به سه عدد دارو نیاز داشت. زاویه اتاق قدامی در این بیمار، پس از عمل، همچنان بسته باقی مانده بود. در سه بیمار، تعداد داروی مصرفی در ماه ششم پس از عمل نسبت به قبل از عمل تغییری

در مطالعات اولیه‌ای که در این زمینه انجام شده‌اند؛ عمل جراحی آب مروارید به روش خارج کپسولی بوده است<sup>۱۷-۱۳</sup> که می‌تواند آسیب زیادی به ملتحمه و اجزای زاویه وارد کند. در صورتی که عمل جراحی آب مروارید به روش فیکومولسیفیکیشن و با برش قرنیه شفاف انجام شود؛ میزان صدمه به اجزای زاویه و التهاب پس از جراحی به حداقل می‌رسد و به دلیل عدم دستکاری ملتحمه، در صورت عدم کنترل IOP و نیاز به عمل ترابکولکتومی، این عمل، بدون مانع و امکان‌پذیر خواهد بود. در مطالعات اخیر که در آن‌ها از روش فیکومولسیفیکیشن استفاده شده، در بعضی موارد، مطالعه معطوف به موارد حاد گلوکوم زاویه‌بسته بوده است<sup>۲۰-۱۸</sup>. در معدود مطالعات دیگری نیز از روش فیکومولسیفیکیشن در گلوکوم زاویه‌بسته اولیه و مزمن استفاده شده است<sup>۲۴-۲۱</sup>.

در این مطالعه، به ارزیابی نتیجه جراحی آب مروارید به روش فیکومولسیفیکیشن بر روی IOP و میزان مصرف داروهای ضد گلوکوم در مبتلایان به گلوکوم زاویه‌بسته مزمن پرداخته‌ایم.

#### روش پژوهش

مطالعه بر روی بیماران مبتلا به CACG و آب مروارید هم‌زمان که بین سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۳، به طور متوالی به درمانگاه گلوکوم بیمارستان امام حسین (ع) مراجعه کرده بودند؛ انجام شد. بیماران دارای هرگونه عمل داخل چشمی قبلی از جمله ترابکولکتومی و همچنین بیمارانی که حین عمل جراحی آب مروارید یا بعد از آن دچار عوارض عمل از جمله خروج زجاجیه، التهاب شدید (یووئیت) بعد از عمل و اندوفتالمیت شده بودند؛ از مطالعه حذف گردیدند.

تشخیص گلوکوم بر اساس وجود IOP بالاتر از ۲۲ میلی‌متر جیوه، حداقل در دو بار اندازه‌گیری به فاصله یک هفته، به علاوه یکی از دو معیار وجود خوردگی یا کاپینگ سر عصب بینایی از نوع گلوکومی (بر اساس تقسیم‌بندی کمی ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ و ...) یا وجود نقص گلوکومی میدان بینایی و مرتبط با خوردگی سر عصب بینایی بود. CACG، بر اساس تقسیم‌بندی Shaffer، به مواردی از گلوکوم اطلاق گردید که زاویه اتاق قدامی چشم در آن‌ها، حداقل در دو کوآدران، صفر بود و درجات متغیری از PAS (peripheral anterior synechia) نیز وجود داشت<sup>۲۵</sup>.

قبل از عمل، زاویه اتاق قدامی در تمام بیماران بسته بود که در معاینه گونیوسکوپی یک و ۶ ماه پس از عمل، زاویه اتاق قدامی در ۲۱ نفر بازتر شده بود. فقط در ۲ بیمار زاویه اتاق قدامی همچنان بسته باقی مانده بود. اندازه زاویه پس از عمل در ۸۷ درصد از بیماران صفر، در ۳۴٫۷ درصد از بیماران ۱، در ۴۳٫۴ درصد از بیماران ۲ و در ۱۳ درصد از بیماران ۳ بود.

نکرد. BCVA قبل و بعد از عمل در ۴ بیمار تفاوتی نداشت که از بین آنها، یک بیمار مبتلا به رتینوپاتی دیابتی بود و دو بیمار دچار نوروپاتی پیش‌رفته عصب بینایی (C/D=۰/۸) بودند. میزان BCVA در یک بیمار نیز از ۲۰/۲۰۰ قبل از عمل به شمارش انگشتان از یک متری کاهش یافت. این بیمار مبتلا به دیستروفی شبکیه بود.

جدول ۱- مقایسه مولفه‌های بالینی قبل و بعد از عمل

میزان P*	دامنه	انحراف معیار	میانگین	مولفه‌ها
	۰٫۴۰-۱٫۷۰	۰٫۳۲	۱٫۰۲	قبل
۰٫۰۰۱	۰٫۰۵-۱٫۷۰	۰٫۴۷	۰٫۴۳	یک ماه بعد
	۰٫۰۵-۱٫۷۰	۰٫۴۳	۰٫۳۷	۶ ماه بعد
	۱۰٫۰۰-۲۴٫۰۰	۳٫۶۴	۱۶٫۷۸	قبل
۰٫۰۰۸	۱۰٫۰۰-۲۲٫۰۰	۳٫۱۵	۱۵٫۱۳	یک ماه بعد
	۱۰٫۰۰-۱۹٫۰۰	۲٫۲۹	۱۴٫۰۹	۶ ماه بعد
	۱٫۰۰-۳٫۰۰	۰٫۸۲	۱٫۸۷	قبل
۰٫۰۰۱	۰٫۰۰-۳٫۰۰	۰٫۹۸	۰٫۸۳	یک ماه بعد
	۰٫۰۰-۳٫۰۰	۱٫۰۶	۰٫۸۷	۶ ماه بعد
	۰٫۲۰-۰٫۹۰	۰٫۲۳	۰٫۵۵	قبل
۰٫۰۳۴	۰٫۲۰-۰٫۹۰	۰٫۲۴	۰٫۵۷	یک ماه بعد
	۰٫۲۰-۰٫۹۰	۰٫۲۴	۰٫۵۷	۶ ماه بعد

BCVA: best-corrected visual acuity, IOP: intraocular pressure, C/D: cup/disc ratio

\* میزان P مربوط به مقایسه مقادیر قبل و ۶ ماه بعد از عمل می‌باشد (آزمون t زوج)

در مطالعات قبلی، از جمله در مطالعه Hayashi و همکاران<sup>۱۲</sup> نشان داده شد که عمل جراحی آب‌مرورید باعث عمیق شدن اتاق قدامی به ویژه در بیماران مبتلا به PACG می‌شود؛ به طوری که عمق اتاق قدامی و پهنای زاویه در بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه‌بسته و زاویه‌باز، تقریباً با افراد عادی یکسان می‌شود. در مطالعه ما نیز در ۲۱ بیمار (۹۱/۳ درصد موارد) زاویه اتاق قدامی به مقدار قابل توجهی نسبت به قبل از عمل باز شد. این نشان می‌دهد که پاتوفیزیولوژی اصلی در گلوکوم زاویه‌بسته (ACG)، یعنی تنگ بودن زاویه و انسداد تقابلی (appositional)، با انجام عمل جراحی آب‌مرورید برطرف می‌شود. انجام ایریدوتومی لیزری،

## بحث

در مطالعه ما پس از جراحی، در ۱۱ بیمار (۴۷/۸ درصد) IOP بدون نیاز به دارو، کنترل شد. این نتیجه تقریباً مشابه مطالعه Hayashi و همکاران<sup>۲۳</sup> می‌باشد که حدود ۴۰ درصد از بیماران آن‌ها پس از انجام جراحی آب‌مرورید نیازی به مصرف دارو نداشتند. در مطالعه حاضر فقط در یک بیمار نیاز به مصرف دارو بعد از عمل جراحی آب‌مرورید نسبت به قبل از عمل افزایش یافت (از دو دارو به سه دارو) که در این بیمار، زاویه اتاق قدامی پس از عمل همچنان بسته باقی مانده بود. در سه بیمار نیز مقدار مصرف دارو قبل و پس از عمل تغییری نکرد.

گونوسکوپیی قبل از جراحی آب مروارید، میزان PAS را بیش از حد برآورد می‌کند<sup>۱۳ و ۲۳</sup>. ما در این مطالعه میزان تغییرات PAS را بررسی نکردیم. البته بهتر بود که میزان PAS پس از عمل در بیماران، ثبت می‌شد و شدت آن در بیمارانی که تعداد داروهای مصرفی آنها پس از عمل کاهش نیافت و نیز در مواردی که کاهش میزان IOP پس از عمل قابل توجه نبود؛ ذکر می‌گردید. انجام جراحی فیکومولسیفیکیشن در بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه بسته، با مشکلات خاصی همراه است؛ از جمله این که به دلیل کم عمق بودن اتاق قدامی، برداشتن هسته مشکل است و احتمال صدمه به اندوتلیوم زیاد می‌باشد. ولی خوش بختانه انجام عمل فیکومولسیفیکیشن و کارگذاری PCIOL در بیماران ما، با عوارض حین و پس از عمل همراه نبود. لازم به یادآوری است که مطالعه حاضر محدودیت‌هایی نیز داشته است؛ از جمله حجم نمونه کم و پی‌گیری ۶ ماهه بیماران.

#### نتیجه‌گیری

در مواردی که گلوکوم زاویه بسته مزمن به همراه آب مروارید وجود داشته باشد؛ انجام جراحی فیکومولسیفیکیشن و کارگذاری PCIOL به تنهایی، ممکن است باعث کنترل بهتر IOP و کاهش میزان داروهای مصرفی در این بیماران شود ولی در مواردی که IOP قبل از عمل، با مصرف دارو، در حد قابل قبولی می‌باشد؛ انجام فیکومولسیفیکیشن به تنهایی کفایت می‌کند.

اگرچه باعث برطرف شدن نسبی انسداد مردمکی می‌گردد ولی زاویه اتاق قدامی همچنان تنگ باقی می‌ماند. بنابراین انجام عمل جراحی آب مروارید در ACG بسیار موثرتر از ایریدوتومی لیزری است.

همچنین در مطالعه Greve و Gunning<sup>۱۵</sup> نشان داده شد که دید نهایی بیماران مبتلا به ACG که فقط تحت عمل جراحی آب مروارید قرار گرفته بودند نسبت به بیمارانی که تحت عمل جراحی ترابکولکتومی قرار گرفته بودند؛ بهتر است. بنابر این عمل جراحی آب مروارید در بیماران مبتلا به ACG، عملی ایمن می‌باشد و نتیجه آن از جراحی ترابکولکتومی بهتر است. در همه بیماران ما به جز ۵ نفر، میزان BCVA، پس از عمل به مقدار قابل توجهی افزایش یافت. در ۴ بیمار میزان دید قبل و پس از عمل تفاوتی نداشت که علت آن در یک بیمار وجود رتینوپاتی دیابتی و در ۲ بیمار وجود نوروپاتی پیشرفته (C/D=۰/۸) بود. در یک بیمار میزان BCVA پس از عمل کاهش یافت که می‌تواند به علت پیشرفت دیستروفی شبکیه از نوع آتروفی حلقوی (gyrate atrophy) در این بیمار باشد.

در همه بیماران ما، قبل از عمل، درجات متغییری از PAS وجود داشت. استفاده از مواد ویسکوالاستیک و جریان پرفشار مایع به اتاق قدامی حین عمل، می‌تواند باعث برطرف شدن درجاتی از PAS شده باشد. البته بررسی میزان PAS در بیماران ACG که دارای اتاق قدامی تنگ می‌باشند و عدسی کاتاراکته بزرگ دارند؛ مشکل است. هم‌چنین گزارش شده است که

#### منابع

- 1- Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996;80:389-393.
- 2- Liesegang TJ, Deutsch TA, Grand MG. Basic and Clinical Science Course: Glaucoma. Sanfransisco: American Academy of Ophthalmology; 2002.
- 3- Shields MB. Textbook of Glaucoma. 4th ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins; 1998.
- 4- Lai JS, Tham CG, Lam DS. Incisional surgery for angle closure glaucoma. *Semin Ophthalmol* 2002;17:92-99.
- 5- Borisuth NS, Phillips B, Kruptin T. The risk profile of glaucoma filtration surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 1999;10:112-1126.
- 6- D'Ermo F, Benomi L, Doro D. A critical analysis of the long-term results of trabeculectomy. *Am J Ophthalmol* 1979;88:829-835.
- 7- Mills KB. Trabeculectomy: a retrospective long term follow up of 444 cases. *Br J Ophthalmol* 1981;65:790-795.
- 8- Lowe RF. Causes of shallow anterior chamber in primary angle closure glaucoma. Ultrasonic biometry of normal and angle closure glaucoma eyes. *Am J Ophthalmol* 1969;67:87-93.
- 9- Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma; biometrical comparison between normal eyes and eyes with primary angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1970;54:161-169.
- 10- Yang CH, Hung PT. Intraocular lens position and anterior chamber angle changes after cataract extraction in eyes with primary angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1109-1113.
- 11- Kurimoto Y, Park M, Sakaue H, Kondo T. Changes in the anterior chamber configuration after small-incision cataract surgery with posterior chamber

- intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol* 1997;124:775-780.
- 12- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology* 2000;107:698-703.
- 13- Acton J, Salmon JF, Scholtz R. Extracapsular cataract extraction with posterior chamber lens implantation in primary angle-closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:930-934.
- 14- Gunning FP, Greve EL. Uncontrolled primary angle closure glaucoma: results of early intercapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation. *Int Ophthalmol* 1991;15:237-247.
- 15- Gunning FP, Greve EL. Lens extraction for uncontrolled angle-closure glaucoma: long-term follow up. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1347-1356.
- 16- McGuigan LJB, Gottsch J, Stark WJ, Maumenee AE, Quigley HA. Extracapsular cataract extraction and posterior chamber lens implantation in eyes with preexisting glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1986;104:1301-1308.
- 17- Wishart PK, Atkinson PL. Extracapsular cataract extraction and posterior lens implantation in patients with primary chronic angle closure glaucoma: effect on intraocular pressure control. *Eye* 1989;3:706-712.
- 18- Roberts TV, Francis IC, Lertusumitkul S, Kappagoda MB, Coroneo MT. Primary phacoemulsification for uncontrolled angle closure glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1012-1016.
- 19- Jacobi PC, Dietlein TS, Luke C, Engels B, Kerieglstein GK. Primary phacoemulsification and intraocular lens implantation for acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology* 2002;109:1597-1603.
- 20- Jacobi PC. Primary phacoemulsification following acute primary angle closure glaucoma. *Ophthalmology* 2005;102:1207-1211.
- 21- Ge J, Guo Y, Liu Y, Lin M, Zhuo Y, Chen B, et al. New management of angle closure glaucoma by phacoemulsification with foldable posterior chamber intraocular lens implantation. *Yan Ke Xue Bao* 2000;16:22-28.
- 22- Kubota T, Toguri I, Onizuka N, Mutsuara T. Phacoemulsification and intraocular lens implantation for angle closure glaucoma after the relief of pupillary block. *Ophthalmologica* 2003;217:325-328.
- 23- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Effect of cataract surgery on intraocular pressure control in glaucoma patients. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1779-1789.
- 24- Lagerez W, Bomer TG, Funk J. Effect of surgical technique on the increase in intraocular pressure after cataract extraction. *Ophthalmic Surg Laser* 1996;27:169.
- 25- Lai JS, Tham CC, Chan JC. The clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle closure glaucoma and co-existing cataract; a prospective case series. *J Glaucoma* 2006;15:47-52.