

## New Criteria to Assess the Risk of Acute Angle Closure

Pakravan M, MD<sup>1\*</sup>; Sharifipoor F, MD<sup>2</sup>; Yazdani S, MD<sup>1</sup>; Kohestani N, MD<sup>1</sup>; Amohashemi N, MD<sup>1</sup>;  
Yaseri M, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran; <sup>2</sup>Jondi Shapoor University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran

\*Corresponding author: mohpakravan@gmail.com

**Purpose:** To compare anterior segment and ocular biometric parameters of unaffected fellow eyes of patients with a previous attack of acute angle closure (AAC), primary angle closure suspect (PACS) eyes, and normal eyes; and to assess the risk of developing AAC in PACS.

**Methods:** In this prospective comparative observational case series, 16 unaffected fellow eyes of patients with a previous attack of AAC (group I), 40 PACS eyes (group II) and 32 normal eyes (group III) were evaluated. Pentacam and A-scan echography were performed in all cases. Anterior chamber angle (ACA), anterior chamber volume (ACV), anterior chamber depth (ACD), central corneal thickness (CCT), keratometry (KR), lens thickness (LT) and axial length (AL) were measured in all eyes as main outcome measures.

**Results:** Age, CCT and LT were comparable among the study groups (all P values > 0.05). Mean ACA was 24.8°, 22.9° and 35.4° in groups I, II, and III respectively (P < 0.001). Corresponding values for ACV were 72, 76 and 172 µl, respectively (P < 0.001). Central ACD measured from the endothelium was 1.80, 1.91, and 3.09 mm in groups I, II, and III respectively (P < 0.001). Using receiver operating characteristic (ROC) curves, ACV ≤ 100 µl was associated with a high risk of AAC with sensitivity of 91.7% [95% Confidence Interval (CI): 70 to 99] and specificity of 100% (95% CI: 89 to 100). Corresponding values for ACA ≤ 25° were 75% (95% CI: 51 to 90) and 93.3% (95% CI: 79 to 98); and for ACD ≤ 2.1 mm were 86.7% (95% CI: 62 to 96) and 100% (95% CI: 89 to 100) respectively. If two of these three criteria (ACV ≤ 100 µl, ACA ≤ 25° and ACD ≤ 2.1 mm) are present, the eye can be considered at high risk for an attack of AAC with sensitivity of 93.3% (95% CI: 70 to 99) and specificity of 100% (95% CI: 89 to 100).

**Conclusion:** Eyes with ACV ≤ 100 µl, ACA ≤ 25° and ACD ≤ 2.1 mm should be considered at high risk for developing acute angle closure and can be considered for prophylactic laser peripheral iridotomy (LPI).

**Key Words:** Acute Angle Closure, Pentacam, Anterior Chamber Volume, Anterior Chamber Depth, Anterior Chamber Angle

• Bina J Ophthalmol 2011; 16 (3): 239-246.

Received: 6 October 2010

Accepted: 28 February 2011

### معیارهای جدید پیش‌بینی خطر بروز گلوکوم زاویه بسته حاد

دکتر محمد پاکروان<sup>۱</sup>، دکتر فریده شریفی پور<sup>۱</sup>، دکتر شاهین یزدانی<sup>۱</sup>، دکتر نسیم کوhestانی<sup>۱</sup>، دکتر نسیم عمواشمی<sup>۲</sup> و دکتر مهدی یاسری<sup>۵</sup>

**هدف:** مقایسه پارامترهای سگمان قدامی و بیومتری در چشم مقابل بیماران دارای سابقه حمله قبلی گلوکوم زاویه بسته حاد (AAC)، موارد مشکوک به گلوکوم زاویه بسته اولیه (PACS) و افراد طبیعی و تعیین معیارهای پیش‌بینی خطر ایجاد AAC در PACS.

**روش پژوهش:** در این مطالعه به روش گزارش موارد مشاهده مقایسه‌ای آینده‌نگر، ۱۶ چشم مقابل بیماران دارای سابقه حمله قبلی AAC (گروه ۱)، ۴۰ چشم مبتلا به PACS (گروه ۲) و ۳۲ چشم طبیعی (گروه ۳) مورد بررسی قرار گرفتند. در همه گروه‌ها تصویربرداری سگمان قدامی به وسیله دستگاه پنتاکم و اکوگرافی A-اسکن انجام و مقادیر زاویه اتاق قدامی (ACA)، حجم اتاق

قدامی (ACV)، عمق اتاق قدامی (ACD)، ضخامت قسمت مرکزی قرنیه (CCT)، کراتومتری (KR)، ضخامت عدسی (LT) و طول قدامی خلفی چشم (AL) اندازه‌گیری شد. با استفاده از روش تحلیل منحنی راک (ROC)، مقادیری از پارامترهای مهم که با حداکثر حساسیت و ویژگی با خطر ایجاد AAC همراه بودند و حدود اطمینان ۹۵ درصد این معیارها مشخص گردید.

**یافته‌ها:** سن، CCT و LT در بین گروه‌های مورد مطالعه قابل مقایسه بود (در همه موارد  $P < 0.05$ ). میانگین ACA در گروه ۱، ۲ و ۳ به ترتیب ۲۴/۸، ۲۲/۹ و ۳۵/۴ درجه ( $P < 0.001$ )، مقادیر ACV به ترتیب ۷۲، ۷۶ و ۱۷۲ میکرولیتر ( $P < 0.001$ ) و عمق اتاق قدامی در مرکز و از سطح اندوتلیوم به ترتیب ۱/۸۰، ۱/۹۱ و ۳/۰۹ میلی‌متر ( $P < 0.001$ ) بود. مقادیر ۱۰۰ میکرولیتر  $ACV \leq$  با افزایش خطر AAC با حساسیت ۹۱/۷ درصد (۷۰ تا ۹۹) و ویژگی ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰) همراه بود. مقادیر حساسیت و ویژگی مربوط به  $ACA \leq 25^\circ$  به ترتیب، ۷۵ درصد (۵۱ تا ۹۰) و ۹۳/۳ درصد (۷۹ تا ۹۸) و در ۲/۱ میلی‌متر  $ACD \leq$  به ترتیب ۸۶/۷ درصد (۶۲ تا ۹۶) و ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰) محاسبه گردید. در صورتی که دو مورد از سه معیار فوق (۱۰۰ میکرولیتر  $ACV \leq 25^\circ$ ،  $ACA \leq 25^\circ$  و ۲/۱ میلی‌متر  $ACD \leq$ ) مثبت بود، چشم در معرض خطر بروز AAC با حساسیت ۹۳/۳ درصد (۷۰ تا ۹۹) و ویژگی ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰) قرار داشت.

**نتیجه‌گیری:** چشم‌هایی با حجم، زاویه و عمق اتاق قدامی به ترتیب با مقادیر کم‌تر یا معادل ۱۰۰ میکرولیتر، ۲۵ درجه و ۲/۱ میلی‌متر، در معرض خطر بروز حمله حاد گلوکوم زاویه بسته قرار دارند. در این موارد ایریدوتومی محیطی با استفاده از لیزر (LPI) به منظور پیش‌گیری از عواقب بعدی توصیه می‌گردد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۰؛ دوره ۱۶، شماره ۳: ۲۴۶-۲۳۹.

• پاسخ‌گو: دکتر محمد پاکروان (e-mail: mohpakravan@gmail.com)

دریافت مقاله: ۱۴ مهر ۱۳۸۹

تایید مقاله: ۹ اسفند ۱۳۸۹

۱- دانشیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۲- استادیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی اهواز

۳- فلوشیپ گلوکوم- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- دستیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۵- دکترای آمار حیاتی- دانشکده بهداشت- دانشگاه علوم پزشکی تهران

تهران- پاسداران- بوستان نهم- بیمارستان لبافی‌نژاد- مرکز تحقیقات چشم

## مقدمه

گلوکوم دومین علت شایع نابینایی در جهان محسوب می‌گردد که در نواحی مختلف از شیوع متفاوتی برخوردار است. گلوکوم زاویه بسته اولیه (PACG)، شایع‌ترین نوع گلوکوم در منطقه آسیای شرقی و هند بوده و شیوع آن در حدود گلوکوم زاویه باز اولیه (POAG) می‌باشد<sup>۱،۲</sup>. چندین ویژگی آناتومیک شامل کوتاهی قطر قرنیه و شعاع انحنای آن، عمق کم اتاق قدامی در قسمت مرکزی (ACD)، موقعیت قرارگیری قسمت قدامی عدسی، ضخامت بیش از حد عدسی و طول قدامی خلفی کوتاه کره چشم به عنوان عوامل خطر بروز گلوکوم زاویه بسته در نظر گرفته می‌شوند<sup>۳-۸</sup>.

طبقه‌بندی فعلی گلوکوم زاویه بسته بر اساس گونیوسکوپیی و یافته‌های بالینی می‌باشد. در موارد مشکوک به انسداد اولیه زاویه (PACS)، تمام معاینات طبیعی بوده و تنها تماس عنبیه با شبکه ترابکولار بیش از ۱۸۰ درجه یا ۲۷۰ درجه می‌باشد<sup>۹-۱۱</sup>؛ در انسداد اولیه زاویه (PAC) علاوه بر ویژگی‌های PACS، چسبندگی محیطی

قدامی (PAS)، تغییرات عنبیه یا عدسی مربوط به حمله قبلی انسداد زاویه یا فشار چشم بالا بدون علایم آسیب سر عصب بینایی یا نقایص میدان بینایی وجود دارد. در نهایت گلوکوم زاویه بسته اولیه (PACG) به صورت تغییرات فوق همراه با شواهد آسیب نهایی چشم از قبیل تغییرات گلوکومی سر عصب بینایی و یا نواقص میدان بینایی تعریف می‌گردد<sup>۱۱</sup>. نوع دیگر طبقه‌بندی بر اساس ظاهر زاویه اتاق قدامی و تظاهرات بیماری می‌باشد و به صورت گلوکوم زاویه بسته حاد، تحت حاد و مزمن تقسیم‌بندی می‌شود<sup>۱۱</sup>. نوع حاد با علایم شدید همراه بوده و تنها در تعداد اندکی از بیماران مبتلا به PACG رخ می‌دهد. نوع مزمن، اغلب فاقد علامت است. اگر درمان صورت نپذیرد، ۲۲ درصد موارد PACS ممکن است در یک دوره ۵ ساله پیش‌رفت نموده و تبدیل به PAC شوند<sup>۱</sup>. برخی محققان احتمال بروز PAC را در طول ۵ سال، ۲۸/۵ درصد گزارش نموده‌اند<sup>۱۲</sup>.

از آن جا که آسیب ناشی از AAC برگشت ناپذیر است، در

دکتر محمد پاکروان - عوامل خطر بروز گلوکوم زاویه بسته حاد

رضایت نامه کتبی از همه بیماران اخذ گردید. در همه گروه‌ها، ارزیابی کامل چشم‌پزشکی شامل معاینه با اسلیت‌لمپ، گونیوسکوپی، تونومتري و فوندوسکوپی صورت پذیرفت. گونیوسکوپی در شرایط نور کم اتاق و با استفاده از گونیو لنز چهار آینه‌ای ساسمن (Instruments, Bellevue, WA, USA) بدون فشار بر روی کره چشم در وضعیت اولیه و با طول نور ۲ میلی‌متر انجام شد.

معیار ورود در گروه ۱ شامل درد چشم، تهوع یا استفراغ، فشار چشم بالای ۳۰ میلی‌متر جیوه (با استفاده از تونومتر گلدمن)، قرمزی و پرخونی سیلباری، ادم اپی‌تلیوم قرنیه، مردمک ثابت نیمه باز، عمق کم اتاق قدامی و انسداد زاویه در گونیوسکوپی در چشم مبتلا به AAC و مشاهده PACS در چشم غیرمبتلا بود. این بیماران سابقه جراحی قبلی، ضربه یا درمان با لیزر در چشم غیرمبتلا نداشتند و قطره میوتیک نیز استفاده نمی‌کردند. در این گروه پس از انجام LPI در چشم درگیر و کنترل حمله حاد، چشم غیرمبتلا قبل از دریافت هرگونه دارو و یا انجام LPI وارد مطالعه گردید.

معیار ورود در گروه ۲، عدم رویت شبکه ترابکولار در حداقل ۲۷۰ درجه از محیط زاویه اتاق قدامی در گونیوسکوپی در وضعیت معاینه با نور اسلیت‌لمپ و در موقعیت اولیه و بدون فشار بر روی کره چشم بود. در گروه ۳، افراد غیر وابسته از میان همراهان بیماران انتخاب شدند؛ این افراد سابقه بیماری یا جراحی چشم نداشتند و معاینات چشم‌پزشکی آنان نیز طبیعی و ۳۶۰ درجه زاویه اتاق قدامی باز بود. در همه شرکت‌کنندگان، سابقه هرگونه ضربه به چشم یا بیماری یا جراحی داخل چشمی، ملاک حذف افراد از مطالعه محسوب گردید.

در همه گروه‌ها، با استفاده از پنتاکم تصویربرداری و اکوگرافی A اسکن (EchoScan) انجام شد. پارامترهای سگمان قدامی شامل ACV، ACU، ACV از سطح اندوتلیوم قرنیه، ACA، ضخامت قسمت مرکزی قرنیه (CCT) و کراتومتري (KR) توسط پنتاکم اندازه‌گیری شد. در هر بیمار، پنتاکم دو نوبت و با فاصله ۵ دقیقه انجام شد. اگر مقادیر متفاوت به دست می‌آمد، اندازه‌گیری برای نوبت سوم نیز تکرار می‌شد و میانگین دو مورد از مقادیر مشابه جهت بررسی آماری ثبت می‌گردید. ضخامت عدسی (LT)، طول قدامی خلفی ویتره (VL) و طول قدامی خلفی کره چشم (AL) با استفاده از اکوگرافی A اسکن اندازه‌گیری و نسبت‌های ACU/AL و LT/AL محاسبه گردید. اگرچه مقادیر مربوط به ضخامت عدسی و دانسیتومتري توسط پنتاکم نیز قابل محاسبه بود، به علت آن که این روش نیاز به متسع نمودن مردمک داشت مورد استفاده

چشم‌های مبتلا به PACS که در معرض خطر پیشرفت به سمت AAC قرار دارند، پیش‌گیری به وسیله ایریدوتومی محیطی لیزری (LPI) ضروری می‌باشد. هیچ عامل بیومتريک مشخصی جهت پیش‌گویی پیشرفت انسداد زاویه ارایه نشده و معیارهای قطعی و اثبات شده جهت انجام LPI در چشم‌های مبتلا به PACS بسیار محدود است.

پس از بروز حمله AAC در یک چشم، در صورتی که درمانی انجام نشود خطر ایجاد AAC در چشم مقابل طی مدت ۵ الی ۱۰ سال، ۴۰ تا ۸۰ درصد است<sup>۱۲</sup>. به همین علت، ایجاد AAC در یک چشم به احتمال زیاد قوی‌ترین اندیکاسیون پیش‌گیری در چشم مقابل مبتلا به PACS با استفاده از LPI می‌باشد.

پیشرفت‌های اخیر در تصویربرداری چشم، توانایی ارزیابی و اندازه‌گیری پارامترهای سگمان قدامی را افزایش داده و سبب درک بهتر پاتوفیزیولوژی انسداد زاویه و تشخیص انواع ثانویه گلوکوم زاویه بسته گردیده است<sup>۱۳</sup>.

پنتاکم یک روش تصویربرداری غیرتماسی و غیرتهاجمی می‌باشد که از یک دوربین گردان شیمفلاگ به منظور ارزیابی سگمان قدامی چشم به روش کمی و قابل تکرار استفاده می‌نماید<sup>۱۳،۱۴</sup>. این روش تصویربرداری، ممکن است در تشخیص موارد در معرض خطر گلوکوم زاویه بسته کاربرد داشته باشد. با توجه به خطر بالای ایجاد AAC در چشم مقابل سالم افرادی که حمله اخیر AAC را تجربه نموده‌اند، بررسی پارامترهای سگمان قدامی با استفاده از دوربین شیمفلاگ گردان پنتاکم (ساخت آلمان PTC, Oculus, Inc, Wetzlar) در این چشم‌ها ممکن است منجر به شناسایی معیارهایی گردد که در تعیین لزوم انجام پیش‌گیری به وسیله LPI مفید واقع شوند.

### روش پژوهش

در این مطالعه که به روش گزارش موارد مشاهده مقایسه‌ای آینده‌نگر (prospective comparative observational case series) انجام شد، ۱۶ چشم مقابل سالم بیماران مبتلا به حمله AAC در چشم مقابل که از اسفند ماه ۱۳۸۶ تا بهمن ۱۳۸۷ به اورژانس بیمارستان لبافی‌نژاد مراجعه نموده بودند (گروه ۱) و ۴۰ چشم از ۲۱ بیمار مبتلا به PACS (گروه ۲) و ۳۲ چشم از ۱۶ فرد سالم (گروه ۳) مورد بررسی قرار گرفتند.

این مطالعه توسط کمیته اخلاق مرکز تحقیقات چشم تایید شد و محققان اصول بیانیه هلسینکی را رعایت نمودند. قبل از ورود به مطالعه و پس از ارایه توضیحات کافی در مورد اهداف تحقیق،

قرار نگرفت.

تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS17 (شیکاگو، آمریکا، SPSS Inc) انجام شد. به منظور توصیف داده‌ها میانگین، انحراف معیار (SD)، فاصله اطمینان ۹۵ درصد، فراوانی و درصد مورد استفاده قرار گرفت. میانگین سن و جنس با روش آنالیز واریانس و آزمون‌های کای مربع مقایسه شدند. جهت کنترل هرگونه اثرات مرتبط در موارد دو طرفه از مدل رگرسیون حاشیه‌ای بر اساس روش معادلات تخمینی کلی (generalized estimating equation: GEE) و به منظور تعدیل مقایسات متعدد در ارزیابی‌های دوبه‌دوی گروه‌ها، روش بن‌فرونی استفاده شد. روش تحلیل منحنی راک (ROC: receiver operating characteristic) در مورد هر پارامتر استفاده شد و سطح زیر منحنی راک (AUC) در هر گروه محاسبه گردید. مقادیر کم‌تر از ۰/۰۵ از لحاظ آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد. با استفاده از مقادیر منحنی راک، مقادیری از پارامترهای مهم که با حداکثر حساسیت و ویژگی با خطر ایجاد AAC همراه بودند و حدود اطمینان ۹۵ درصد این مقادیر مشخص گردید.

میانگین سن همه گروه‌ها  $57.6 \pm 13.3$  سال و ۲۹ مورد ( $52.7$  درصد) نمونه‌ها مونث بودند. در گروه ۱، ۲ و ۳ میانگین سن به ترتیب  $62 \pm 7.19$ ،  $59.52 \pm 14.21$  و  $51.35 \pm 14.71$  سال بود. تفاوت آماری معنی‌داری، بین گروه‌ها از نظر سن ( $P = 0.052$ ) و جنس ( $P = 0.338$ ) وجود نداشت.

میانگین ACV در گروه یک، دو و سه به ترتیب  $72 \pm 18$ ،  $76 \pm 17$  و  $172 \pm 43$  میکرولیتر ( $P < 0.001$ ) و مقادیر میانگین ACA و ACD به ترتیب  $24.78 \pm 4.60$ ،  $22.96 \pm 6.30$  و  $35.46 \pm 6.10$  ( $P < 0.001$ ) و  $1.80 \pm 0.26$ ،  $1.91 \pm 0.28$  و  $3.09 \pm 0.51$  میلی‌متر بود ( $P < 0.001$ ) (نمودار ۱). بین گروه‌های ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری در هیچ یک از پارامترها و نسبت‌ها وجود نداشت (در همه موارد  $P < 0.02$ )

میانگین AVC، ACA و ACD در گروه ۱ و ۲ در مقایسه با گروه ۳ اختلاف معنی‌دار داشت (در همه موارد  $P < 0.001$ ). میانگین AL نیز بین گروه‌های ۱ و ۳ ( $P = 0.001$ ) و ۲ و ۳ ( $P = 0.018$ ) متفاوت بود. در گروه ۲، KR با گروه ۱ و افراد طبیعی تفاوت داشت ( $P = 0.038$ ).

ضخامت قسمت مرکزی قرنیه، LT، VL و LT/AL اختلاف معنی‌داری بین گروه‌ها نداشتند (در همه موارد  $P < 0.1$ )، اما نسبت ACD/AL به صورت قابل توجهی در گروه‌های ۱ و ۲ در مقایسه با گروه ۳ متفاوت بود ( $P < 0.001$ ) (جدول ۱).

### یافته‌ها

به طور کلی ۸۸ چشم از ۵۵ بیمار وارد مطالعه شدند که ۱۶ چشم از ۱۶ بیمار در گروه ۱، ۴۰ چشم از ۲۱ بیمار در گروه ۲ و ۳۲ چشم از ۱۸ فرد سالم در گروه ۳ قرار گرفتند.

جدول ۱- مقایسه نسبت‌های بیومتریکی چشم در گروه‌های مختلف شرکت کننده در مطالعه

| پارامتر                 | میانگین گروه (انحراف معیار) |                  |                  | اختلاف گروه‌ها (حدود اطمینان ۹۵ درصد) |           |           |
|-------------------------|-----------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|
|                         | I                           | II               | III              | III-II+                               | II-I+     | III-II+   |
| ACV (میکرولیتر)         | $72 \pm 18$                 | $76 \pm 17$      | $172 \pm 43$     | $< 0.001$                             | $< 0.001$ | $< 0.001$ |
| ACD (میلی‌متر)          | $1.80 \pm 0.28$             | $1.91 \pm 0.28$  | $3.09 \pm 0.51$  | $< 0.001$                             | $< 0.001$ | $< 0.001$ |
| ACA (درجه)              | $24.78 \pm 4.60$            | $22.96 \pm 6.30$ | $35.46 \pm 6.10$ | $< 0.001$                             | $< 0.001$ | $< 0.001$ |
| CCT (میکرومتر)          | $524 \pm 146$               | $531 \pm 94$     | $524 \pm 33$     | $> 0.999$                             | $0.846$   | $0.846$   |
| ضخامت عدسی (mm)         | $4.41 \pm 0.88$             | $4.47 \pm 0.89$  | $4.01 \pm 0.63$  | $> 0.999$                             | $0.07$    | $0.525$   |
| طول سگمان خلفی (mm)     | $15.8 \pm 1.4$              | $15.3 \pm 2$     | $16.5 \pm 1.2$   | $> 0.999$                             | $0.264$   | $0.432$   |
| طول قدامی خلفی چشم (mm) | $22.5 \pm 0.7$              | $22.1 \pm 1.6$   | $23.7 \pm 1.1$   | $> 0.999$                             | $0.01$    | $0.18$    |
| کراتومتری (دیوپتر)      | $43.9 \pm 2.1$              | $44.9 \pm 1.5$   | $43.7 \pm 1.5$   | $> 0.999$                             | $0.38$    | $0.38$    |
| ACD/AL                  | $0.08 \pm 0.01$             | $0.09 \pm 0.01$  | $0.13 \pm 0.01$  | $< 0.001$                             | $0.247$   | $< 0.001$ |
| LT/AL                   | $0.20 \pm 0.04$             | $0.20 \pm 0.04$  | $0.18 \pm 0.03$  | $> 0.999$                             | $0.126$   | $0.186$   |

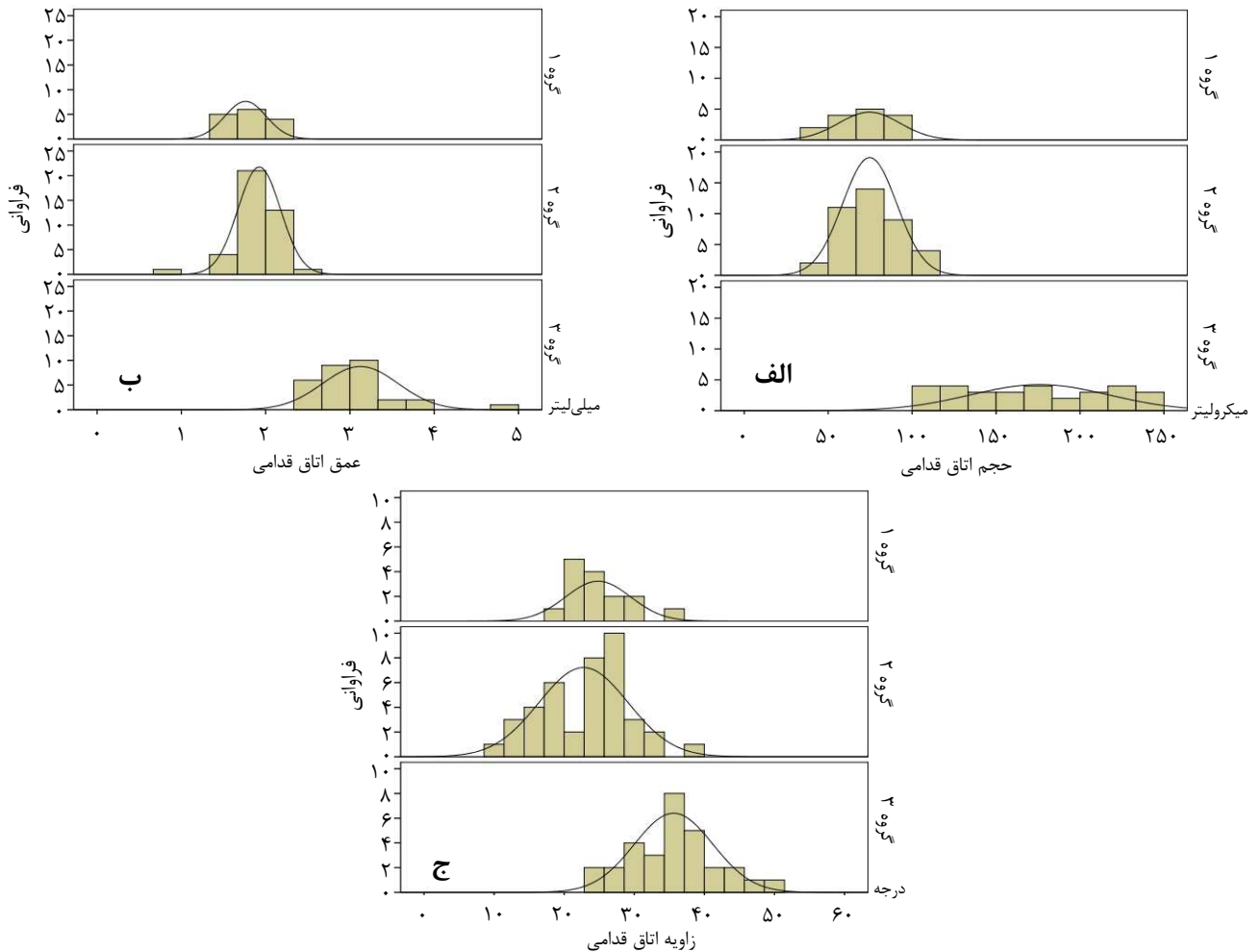
گروه ۱- چشم‌های غیردرگیر بیماران مبتلا به حمله قبلی گلوکوم زاویه بسته، گروه ۲- چشم‌های مشکوک به انسداد اولیه زاویه و گروه ۳- چشم‌های طبیعی  
CI: فاصله اطمینان، ACV: حجم اتاق قدامی، ACA: زاویه اتاق قدامی، ACD: عمق اتاق قدامی از سطح اندوتلیوم، CCT: ضخامت قسمت مرکزی قرنیه، AL: طول قدامی خلفی چشم، LT: ضخامت عدسی

+ بر اساس روش تحلیل حاشیه‌ای GEE، \* متعادل شده بر اساس روش بن‌فرونی جهت انجام مقایسات متعدد

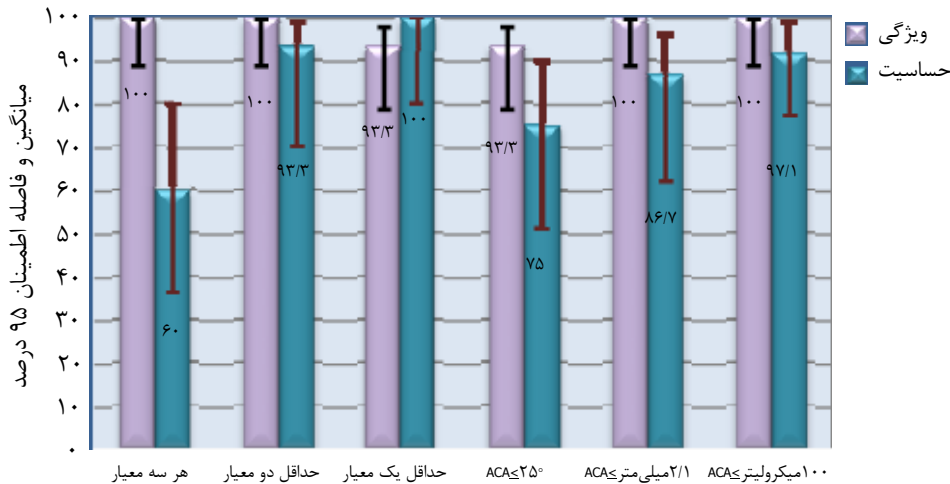
منحنی راک جهت مشاهده تمایز بین گروه‌های ۱ و ۳ و برحسب پارامترهای مختلف ترسیم شد. در مواردی که  $ACV \leq 100$  میکرولیتر بود با حساسیت ۹۱/۷ درصد (۷۰ تا ۹۹) و ویژگی ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰)، AAC ایجاد شده بود و این چشم‌ها پرخطر محسوب شدند. هم‌چنین،  $ACA \leq 25^\circ$  به عنوان عامل خطر بروز AAC با حساسیت ۷۵ درصد (۵۱ تا ۹۰) و ویژگی ۹۳/۳ درصد (۷۹ تا ۹۸) در نظر گرفته شد. مقادیر مشابه در ۲/۱ میلی‌متر  $ACD$  به ترتیب ۸۶/۷ درصد

(۶۲ تا ۹۶) و ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰) بودند (شکل ۲). اگر در یک چشم دو مورد از سه معیار فوق (۱۰۰ میکرولیتر  $ACV$ ،  $ACD \leq 25^\circ$  و ۲/۱ میلی‌متر  $ACD$ ) وجود داشت، حساسیت و ویژگی خطر بروز حمله AAC به ترتیب ۹۳/۳ درصد (۷۰ تا ۹۹) و ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰) بود. همه پارامترهای مورد ارزیابی در گروه ۱ و یکی از چشم‌هایی که به طور تصادفی از گروه ۳ انتخاب شد، مورد تحلیل قرار گرفت و حساسیت و ویژگی مشابهی در مورد معیارهای تشخیص موارد پرخطر یافت گردید.

منحنی راک جهت مشاهده تمایز بین گروه‌های ۱ و ۳ و برحسب پارامترهای مختلف ترسیم شد. در مواردی که  $ACV \leq 100$  میکرولیتر بود با حساسیت ۹۱/۷ درصد (۷۰ تا ۹۹) و ویژگی ۱۰۰ درصد (۸۹ تا ۱۰۰)، AAC ایجاد شده بود و این چشم‌ها پرخطر محسوب شدند. هم‌چنین،  $ACA \leq 25^\circ$  به عنوان عامل خطر بروز AAC با حساسیت ۷۵ درصد (۵۱ تا ۹۰) و ویژگی ۹۳/۳ درصد (۷۹ تا ۹۸) در نظر گرفته شد. مقادیر مشابه در ۲/۱ میلی‌متر  $ACD$  به ترتیب ۸۶/۷ درصد



تصویر ۱ - توزیع فراوانی حجم (الف)، عمق از سطح اندوتلیوم (ب) و زاویه (ج) در گروه‌های مختلف شرکت‌کننده در مطالعه  
 گروه ۱: چشم‌های غیردرگیر در بیماران مبتلا به حمله قبلی گلوکوم زاویه بسته  
 گروه ۲: چشم‌های مشکوک به انسداد زاویه اولیه  
 گروه ۳: چشم‌های طبیعی



تصویر ۲- حساسیت و ویژگی معیارهای مختلف تعیین خطر ابتلا به انسداد حاد زاویه ACA: زاویه اتاق قدامی، ACD: عمق اتاق قدامی از سطح اندوتلیوم، ACV: حجم اتاق قدامی

موارد اولیه، چشم مقابل در معرض خطر ابتلا به AAC می‌باشد<sup>۱۲</sup>. اگر مداخله درمانی صورت نپذیرفت، احتمال بروز این عارضه در چشم مقابل همواره وجود دارد که در ماه اول پس از حمله اولیه از شیوع بالاتری برخوردار است<sup>۱۵</sup>. در یک مطالعه اپیدمیولوژیک در سطح جامعه، طی مدت ۵ سال، ۲۲ درصد از چشم‌های مبتلا به PACS به سمت PAC پیش‌رفت کردند؛ البته عوامل پیش‌گویی‌کننده این پیش‌رفت مشخص نگردید<sup>۹</sup>.

با وجود مصرف شایع داروهای میوتیک از جمله پیلوکارپین قبل از انجام LPI، در طولانی‌مدت از بروز حمله حاد جلوگیری نخواهد گردید<sup>۱۶</sup>. ایریدوتومی محیطی با استفاده از لیزر یک اقدام موثر است و مهم‌ترین روش پیش‌گیری و کاهش خطر در چشم مقابل می‌باشد. به‌رغم سهولت انجام LPI، این عمل ممکن است عوارضی از جمله پیش‌رفت آب مروارید و کراتوپاتی بولوس (تاولی) داشته باشد<sup>۱۷،۱۸</sup>. بنابراین LPI در همه مواردی که از نظر آناتومیک زاویه اتاق قدامی تنگ است توصیه نمی‌شود<sup>۱۹</sup>. یک روش عملی‌تر، تمایز و انتخاب افرادی است که در معرض خطر بالای بروز AAC قرار دارند.

سیستم رتبه‌بندی ون‌هریک (Van Herrick) یک روش ساده و غیرتهاجمی بر اساس ACD محیطی جهت ارزشیابی چشم‌های مبتلا به PACS می‌باشد. محدودیت اصلی این روش، عدم دقت کافی و وابستگی آن به معاینه‌گر است<sup>۲۰</sup>. همین محدودیت در مورد گونیوسکوپی نیز مطرح است زیرا یک روش وابسته به معاینه‌گر بوده و با تفاوت‌های قابل توجه در معاینات مختلف یک شخص و

## بحث

در این مطالعه متغیرهای مربوط به سگمان قدامی و بیومتری در چشم غیردرگیر بیماران مبتلا به حمله قبلی AAC، چشم‌های مبتلا به PACS و افراد طبیعی با استفاده از پنتاکم و اکوگرافی A اسکن مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند تا معیارهایی جهت پیش‌بینی عوامل خطر بروز AAC ارائه گردد. سطوح وسیع زیر منحنی راک (AUCs) نشان داد که مقادیر  $100 \text{ میکرولیتر} \leq ACV$ ،  $25^\circ \leq ACA$  و  $2/1 \text{ میلی‌متر} \leq ACD$  مهم‌ترین پارامترهای تعیین خطر ایجاد AAC می‌باشند.

اگر چه AAC از گلوکوم زاویه بسته مزمن شیوع کم‌تری دارد اما با تابلوی بالینی حادث‌تری بروز کرده و سبب آسیب برگشت ناپذیر می‌شود. عوارض حمله AAC عبارتند از کاهش میدان بینایی محیطی، آسیب ایسکمیک سر عصب بینایی، درجاتی از کاهش دید حتی در افرادی که درمان زودرس دریافت می‌کنند و کاهش تعداد سلول‌های اندوتلیوم در حملاتی که بیش از ۳ روز ادامه دارند<sup>۱۵</sup>.

با توجه به این عوارض مهم، در صورت امکان می‌بایست از بروز حمله AAC در چشم‌های مستعد جلوگیری نمود. در افراد مبتلا به PACS به دلیل حجم کم و تراکم زیاد اجزای سگمان قدامی که معمولاً دوطرفه است، به لحاظ آناتومیک احتمال بروز AAC بالا می‌باشد. در موارد AAC یک‌طرفه که چشم مقابل طبیعی است، گلوکوم زاویه بسته ثانویه می‌بایست مدنظر قرار گیرد؛ معمولاً در

سگمان قدامی متراکم‌تر و ACD کم‌تر از چشم‌های دارای زاویه تنگ است. Aung و همکاران<sup>۲۳</sup> رابطه بین ACD و خطر ایجاد PAS و PAC را ارزیابی و مقدار آستانه ACD معادل ۲/۴ میلی‌متر را در افراد مبتلا به سندرم داون به دست آوردند؛ در چشم‌هایی که عمق اتاق قدامی کم‌تر از ۲/۴ میلی‌متر بود میزان PAS به شدت افزایش می‌یافت.<sup>۲۳</sup> براساس مطالعات اخیر، در بیماران مبتلا به گلوکوم زاویه بسته، ضخامت عنیبیه نسبت به افراد طبیعی بیش‌تر است که این مساله می‌تواند سبب کاهش عمق و حجم اتاق قدامی شود که با یافته‌های مطالعه حاضر هم خوانی دارد.<sup>۲۴،۲۵</sup>

در مقایسه پنتاکم و UBM، پنتاکم ایمن بوده و در غربالگری موارد PACS و PAC با استفاده از پارامترهایی از جمله ACD و ACV ارزشمند می‌باشد؛ برخلاف آن بررسی ACA به این منظور اطلاعات مفیدی را ارائه نمی‌دهد.<sup>۲۶</sup> در مطالعه ما نیز ACD و ACV نسبت به ACA جهت پیش‌گویی بروز AAC معتبرتر بودند.

یکی از محدودیت‌های مطالعه ما تعداد نسبتاً اندک نمونه در گروه ۱ است. البته معیارهایی که ما از نظر آماری به دست آوردیم می‌تواند راهنمای انجام LPI در یک مطالعه تصادفی آینده‌نگر گسترده باشد. ممکن است معیارهای پیش‌گویی خطر بروز ACA در این مطالعه به بیماران مبتلا به plateau iris قابل تعمیم نباشد و مطالعه جداگانه در این گروه مورد نیاز است.

### نتیجه‌گیری

پارامترهای ACV، ACA و ACD از سطح اندوتلیوم که با پنتاکم اندازه‌گیری می‌شوند به عنوان عوامل قابل اعتماد پیش‌بینی خطر ابتلا به AAC می‌باشند. مقادیر قابل اهمیت شامل ۱۰۰ میکرولیتر  $\leq$  ACV با حساسیت ۹۱/۷ درصد و ویژگی ۱۰۰ درصد، ۲/۱ میلی‌متر  $\leq$  ACD با حساسیت ۸۶/۷ درصد و ویژگی ۱۰۰ درصد و  $\leq 25^\circ$  ACA با حساسیت ۷۵ درصد و ویژگی ۹۳/۳ درصد می‌باشند. در هر چشمی که دو مورد از این سه معیار فوق وجود داشته باشد، با حساسیت ۹۳/۳ درصد و ویژگی ۱۰۰ درصد پرخطر محسوب می‌گردد. به طور خلاصه حجم، زاویه و عمق اتاق قدامی معیارهای مناسبی جهت ارزیابی و پیش‌بینی خطر ایجاد زاویه بسته حاد می‌باشند و در مواردی که از مقادیر مشخصی کم‌تر باشند، انجام ایریدکتومی محیطی با استفاده از لیزر به منظور پیش‌گیری از بروز حمله حاد می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

نیز تفاوت بین اشخاص مختلف همراه است، علاوه بر آن، بر حسب فشار وارده بر روی چشم حین معاینه، نتایج تحت تاثیر قرار می‌گیرد. البته باید متذکر گردید که اگر گونیوسکوپي در همه بیماران به دقت انجام گیرد، نیازی به روش‌های پاراکلینیک دیگر نخواهد بود؛ البته دشواری این روش چه برای بیمار و چه برای پزشک، محققان را ترغیب نموده است تا سایر روش‌های تشخیصی سهل‌تر را امتحان نمایند.

پیشرفت‌های تصویربرداری سگمان قدامی، اندازه‌گیری کمی و قابل تکرار پارامترهای این سگمان را مقدور ساخته است. پنتاکم یک روش غیرتماسی و غیرتهاجمی است که از دوربین گردان شیمفلاگ به روش کمکی بهره می‌گیرد. این دوربین تا ۵۰ تصویر باریک از سگمان قدامی را طی مدت ۲ ثانیه با ۵۰۰ نقطه برجسته در هر تصویر تهیه می‌نماید. سپس با استفاده از داده‌های ثبت‌شده، یک مدل سه بعدی ارائه می‌گردد و ضخامت قرنیه، پارامترهای توپوگرافیک قرنیه، ACD مرکزی، ACA، ACV و برخی شاخص‌های دیگر اندازه‌گیری می‌شود.<sup>۱۳،۱۴</sup>

تاکنون روش‌های مختلف تصویربرداری جهت تعیین عوامل خطر ایجاد AAC بررسی گردیده‌اند. با استفاده از بیومتری در چشم درگیر و چشم مقابل بیماران مبتلا به AAC به صورت معنی‌دار عمق کم‌تر ACD، ضخامت بیش‌تر عدسی، کوتاهی AL و نسبت بیش‌تر LT/AL نسبت به چشم‌های مبتلا به گلوکوم زاویه بسته اولیه گزارش شده است.<sup>۷</sup> در مطالعه حاضر نیز ACD کم‌عمق و AL کوتاه در چشم‌های گروه ۱ مشاهده گردید. در مطالعه دیگری که توسط George و همکاران<sup>۸</sup> انجام شد، اختلاف معنی‌داری در مقادیر بیومتری چشم‌های مبتلا به گلوکوم زاویه بسته و چشم‌های دارای زاویه تنگ اتاق قدامی (Occludable Angle) مشاهده نشد، البته هر دو مورد به صورت قابل توجهی از چشم‌های طبیعی متفاوت بودند. این مشاهدات نیز هم‌جهت با نتایج مطالعه ما می‌باشد.

با استفاده از بیومیکروسکوپي با استفاده از امواج فراصوت (UBM) در مطالعه Sawada و همکاران<sup>۲۱</sup>، چشم غیر درگیر در مبتلایان به AAC، مشخصات توپوگرافی متفاوتی داشت و زاویه بسته تقابلی (appositional) نسبت به چشم‌های دارای زاویه تنگ با فشار طبیعی، از شیوع بیش‌تری برخوردار بود.<sup>۲۱</sup> در مطالعه دیگر با استفاده از UBM بر روی چشم غیردرگیر در بیماران مبتلا به AAC، Merula و همکاران<sup>۲۲</sup> نشان دادند که در این موارد، اجزای

منابع

1. Quigley HA. Number of people with glaucoma worldwide. *Br J Ophthalmol* 1996;80:389-393.
2. Thyelfors B, Négrel AD, Pararajasegaram R, Dadzie KY. Global data on blindness. *Bull World Health Organ* 1995;73:115-121.
3. Yip JL, Foster PJ. Ethnic differences in primary angle-closure glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2006;17:175-180.
4. Alsbirk PH. Primary angle-closure glaucoma: ophthalmometry, epidemiology, and genetics in a high risk population. *Acta Ophthalmol Suppl* 1976;127:5-31.
5. Lowe RF. Aetiology of the anatomical basis for primary angle-closure glaucoma: biometrical comparisons between normal eyes and eyes with primary angle closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1970;54:161-169.
6. Sihota R, Lakshmaiah NC, Agarwal HC, Pandey RM, Titiyal JS. Ocular parameters in the subgroups of angle closure glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2000;28:253-258.
7. Lan YW, Hsieh JW, Hung PT. Ocular Biometry in Acute and Chronic Angle-Closure Glaucoma. *Ophthalmologica* 2007;221:388-394.
8. George R, Paul PG, Baskaran M, Ramesh SV, Raju P, Arvind H, et al. Ocular biometry in occludable angles and angle closure glaucoma: a population based survey. *Br J Ophthalmol* 2003;87:399-402.
9. Thomas R, George R, Parikh R, Muliyl J, Jacob A. Five year risk of progression of primary angle closure suspects to primary angle closure: a population based study. *Br J Ophthalmol* 2003;87:450-454.
10. Thomas R, Parikh R, Muliyl J, Kumar RS. Five-year risk of progression of primary angle closure to primary angle closure glaucoma: a population-based study. *Acta Ophthalmol Scand* 2003;81:480-485.
11. Foster PJ, Buhmann R, Quigley HA, Johnson GJ. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol* 2002;86:238-242.
12. Cioffi GA. Basic and Clinical Science Course. Section 10, Glaucoma. San Francisco: American Academy of Ophthalmology;2008-2009:128-131.
13. Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? *Br J Ophthalmol* 2007;91:551-557.
14. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU. Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:456-459.
15. Edwards RS. Behaviour of the fellow eye in acute angle-closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1982;66:578-579.
16. Mohamed Q, Fahey DK, Manners RM. Angle closure in fellow eye with prophylactic pilocarpine treatment. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1260.
17. Quigley HA. Long-term follow-up of laser iridotomy. *Ophthalmology* 1981;88:218-24.
18. Ang LP, Higashihara H, Sotozono C, Shanmuganathan VA, Dua H, Tan DT, et al. Argon laser iridotomy-induced bullous keratopathy-a growing problem in Japan. *Br J Ophthalmol* 2007;91:1613-1615.
19. Wilensky JT. Should patients with anatomically narrow angles have prophylactic iridectomy? : I. Narrow angles accompanied by slit-lamp and gonioscopic evidence of risk are indications for prophylactic laser iridectomy. *Surv Ophthalmol* 1996;41:31-32.
20. Van Herick W, Shaffer RN, Schwartz A. Estimation of width of angle of anterior chamber Incidence and significance of the narrow angle. *Am J Ophthalmol* 1969;68:626-629.
21. Sawada A, Sakuma T, Yamamoto T, Kitazawa Y. Appositional angle closure in eyes with narrow angles: comparison between the fellow eyes of acute angle closure glaucoma and normotensive cases. *J Glaucoma* 1997;6:288-292.
22. Mérula RF, Cronemberger S, Filho AD, Calixto N. New comparative ultrasound biomicroscopic findings between fellow eyes of acute angle closure and glaucomatous eyes with narrow angle. *Arq Bras Oftalmol* 2008;71:793-798.
23. Aung T, Nolan WP, Machin D, Seah SK, Baasanhu J, Khaw PT, et al. Anterior chamber depth and the risk of primary angle closure in 2 east asian populations. *Arch Ophthalmol* 2005;123:527-532.
24. Wang BS, Narayanaswamy A, Amerasinghe N, Zheng C, He M, Chan YH, et al. Increased iris thickness and association with primary angle closure glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2011;95:46-50.
25. Wang B, Sakata LM, Friedman DS, Chan YH, He M, Lavanya R, et al. Quantitative iris parameters and association with narrow angles. *Ophthalmology* 2010;117:11-17.
26. 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;18:506-512.