

# 我国原发性青光眼流行病学研究进展

汪俊<sup>1</sup>, 崔巍<sup>2</sup>

作者单位:<sup>1</sup>(010059)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古医学院研究生学院眼科学专业;<sup>2</sup>(010017)中国内蒙古自治区呼和浩特市,内蒙古自治区人民医院眼科

作者简介:汪俊,在读硕士研究生,研究方向:青光眼、白内障。

通讯作者:崔巍,教授,研究方向:青光眼、白内障。  
cuiwei1957yanke@163.com

收稿日期:2011-11-29 修回日期:2012-03-08

的防治有着重要的意义。本文就我国原发性青光眼流行病学相关研究进展作一综述。

**关键词:**流行病学;青光眼;患病率;危险因素

DOI:10.3969/j.issn.1672-5123.2012.04.20

汪俊,崔巍.我国原发性青光眼流行病学研究进展.国际眼科杂志 2012;12(4):667-670

## Progress in epidemiological studies of primary glaucoma in China

Jun Wang<sup>1</sup>, Wei Cui<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ophthalmology Major, Graduate School of Inner Mongolia Medical College, Hohhot 010059, Inner Mongolia Autonomous Region, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China

**Correspondence to:** Wei Cui, Department of Ophthalmology, Inner Mongolia People's Hospital, Hohhot 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China. cuiwei1957yanke@163.com

Received:2011-11-29 Accepted:2012-03-08

### Abstract

• Glaucoma is the primary cause of irreversible blindness. As the change of society, economy and environment, and the improvement of the ways of diagnosis and treatment of glaucoma, the epidemiological feature is also changing incessantly. Since different diagnostic standard and classification system of glaucoma lead to different survey result of epidemiology, and the epidemiological feature gives direction to the clinical intervening measure, the situation of glaucoma epidemiology is of great importance to prophylaxis and treatment of glaucoma. This thesis gives an overview of the progress in research field of primary glaucoma epidemiology in China.

• **KEYWORDS:** epidemiology; glaucoma; prevalence rate; risk factors

Wang J, Cui W. Progress in epidemiological studies of primary glaucoma in China. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2012;12(4):667-670

### 摘要

青光眼是不可逆盲的主要病因。随着社会、经济、环境的变化以及诊疗手段的进步,青光眼的流行病学特点也在不断的变化。由于不同的青光眼诊断标准和分类系统可以导致不同的流行病学调查结果,而流行病学的特征又指导着临床的干预措施。因此青光眼流行病学状况对青光眼

### 0 前言

青光眼是一种以视神经乳头结构改变为特征的进展性视神经病变,通常伴有相应的视野改变。世界卫生组织已将其列为第二大致盲眼病。Quigley等<sup>[1]</sup>根据世界各地的流行病学研究资料,以联合国2020年世界人口推算,指出到2020年全世界青光眼人数将达到7960万,届时中国的青光眼患者将达到600万。通过流行病学调查研究我们不仅可以了解世界各国、各民族在不同时期和生活条件下的不同患病率以及不同类型青光眼的患病率,并且对青光眼的发生和发展因素、影响青光眼致盲的因素能有更进一步的认识,这些将有助于我们做好青光眼的防治工作。

### 1 流行病学调查时青光眼的定义、分类和诊断标准

临床上将常见青光眼分为原发性青光眼、继发性青光眼和先天性青光眼。根据房角形态将原发性青光眼分为闭角型和开角型两种。

原发性闭角型青光眼(primary angle closure glaucoma, PACG)是我国最常见的一种青光眼,目前采用的分类系统是根据中华医学会青光眼学组1987年制定的“全国青光眼诊疗初步建议”和第5版《眼科学》的修订意见,将PACG分为急性和慢性两大类,而将急性PACG分为临床前期、前驱期、急性发作期、慢性期及绝对期。近年来“国际地域性和流行病学眼科学组”(international society of geographical and epidemiological ophthalmology, ISGEO)制定了新的PACG诊断标准和分类系统。新的分类系统按照该疾病的自然病程将PACG分成3个阶段<sup>[2]</sup>:(1)可疑原发性房角关闭(primary angle closure suspect, PACS)是指前房角隐窝处房角宽度原发性异常狭窄,其周边部虹膜的位置接近但未接触到后部色素小梁网,以后有发生原发性前房角关闭的危险。(2)原发性房角关闭(primary angle closure, PAC)是指任何一只眼具有PACS和周边虹膜阻塞小梁网的证据,如虹膜周边前粘连、眼压升高、虹膜节段性萎缩、晶状体斑等都应归入PAC。PAC眼有发生青光眼性视乳头损伤的危险,特别当眼压升高时更易发生。(3)PACG,当PAC发生青光眼性视乳头改变和(或)视网膜神经纤维层缺损时,即称为PACG。ISGEO分类系统与传统的分类系统有明显的不同,包括:(1)ISGEO分类系统强调了青光眼性视网膜神经纤维层和视盘改变在分类中的作用,如果没有出现青光眼视神经损害(glaucomatous optic neuropathy, GON)和视野改变的患者都不能诊断为PACG。(2)ISGEO分类系统弱化了急性和慢性PACG之

分,仅在 PAC 中说明可呈急性或慢性两种状态,而传统分类方法将 PACG 分为急性和慢性两种亚型。(3) ISGEO 分类系统将 PAC 放在相当重要的位置,PAC 不仅包括传统分类法中急性 PACG 的对侧眼(临床前期),也包括从未发生青光眼症状和体征但符合房角宽度原发性异常狭窄的眼。

原发性开角型青光眼(POAG)发病隐蔽,早期常无自觉症状,故不易被察觉,进而视野逐渐缩小,最后视力不可逆的完全丧失。临床上常分为3个亚型<sup>[3]</sup>:(1)老年硬化型青光眼,发生于老年人,眼压相对低。(2)有正常的前房结构的高眼压型青光型,发病年龄比较低。(3)正常眼压型青光眼,其眼压在正常范围内,由于视神经血管及筛板结构的缺陷,使其对压力的易感性增加。近年来已经认识到青光眼性视乳头及视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)改变是 POAG 的特征<sup>[4]</sup>。其改变早于青光眼性视野缺损的发生,可作为对 POAG 进行早期诊断的标准之一。青光眼性视乳头和视网膜神经纤维层的结构异常包括如下几个方面<sup>[3]</sup>:(1)视乳头的盘沿弥漫性变薄、局限性变窄或形成切迹,特别是位于视乳头的上极或下极。(2)记录到视神经乳头凹陷扩大。(3)弥漫性或局限性视乳头周围视网膜神经纤维层异常,特别在视乳头的下极或上极。(4)盘沿或视乳头周围视网膜神经纤维层出血。(5)双眼视乳头盘沿不对称,并与神经组织的丢失相一致。正常情况下,视乳头下方的盘沿最宽。视乳头下极的盘沿变窄对于 POAG 的早期诊断尤为重要。如果视乳头下方的盘沿比上方盘沿窄,就应当进一步检查,以便确定有无早期 POAG。

## 2 国内原发性青光眼的流行病学研究现状

### 2.1 原发性青光眼的患病率

2.1.1 PACG 的患病率 1996年赵家良等<sup>[5]</sup>采用整群随机抽样法在北京市顺义县调查了5555人,结果显示 PACG 的患病率为1.66%,与重新计算的1985年顺义县50岁以上 PACG 患病率1.99%有所降低<sup>[6]</sup>,1997年何明光等<sup>[7]</sup>在广东省斗门县以村为单位来调查50岁以上的中老年人人群中的 PACG 的患病率,结果是1.0%。2003年任百超等<sup>[8]</sup>在陕南、陕北及关中3个地区农村调查8500人,其中≥50岁人群有2125人,得出 PACG 的患病率是1.63%。2006年白永泉等<sup>[9]</sup>对江西省吉安县50岁以上的中老年人人群中急性闭角型青光眼流行病学的调查中得出 PACG 的患病率为1.5%。从以上调查结果可以看出虽然我国不同调查地区 PACG 的患病率不同,但总体上高于其他类型青光眼。不同调查地区的 PACG 患病率有所不同,分析原因可能有以下几种:(1)由于种族、城乡、地域差异而导致患病率不同。(2)可能与采取不同的筛查方法有关。(3)采用了非统一的诊断标准。

2.1.2 POAG 的患病率 POAG 患病率调查可描述 POAG 在不同时间、不同地区人群中的分布及发病的变化趋势。1985年胡铮等<sup>[10]</sup>在北京市顺义县472215人中抽取样本10851人(实际检查10414人),调查结果表明,POAG 患病率为0.11%;1996年赵家良等<sup>[5]</sup>在北京市顺义县调查了>50岁人群4888人,POAG 患病率为0.29%,同一地区两次调查结果显示 POAG 的患病率明显增加<sup>[11]</sup>。1987年高宗峰<sup>[12]</sup>在安徽省桐城县调查结果是 POAG 的患病率是0.07%。2001年徐亮等<sup>[13]</sup>对北京市区北部5个社区和北京郊区南端3个自然村的40岁以上(共计4451人)采取逐户登记的办法进行了流行病学调查,男性人群中农村

及城市 POAG 的患病率分别为1.97%和2.07%,女性人群中农村及城市 POAG 的患病率分别为1.04%和1.42%。中山医科大学在广州市荔湾区对1504人进行 POAG 筛查时发现的患病率为2.1%,他们得出的结论是在中国南方人群中开角型青光眼较闭角型青光眼更为常见<sup>[14]</sup>。2009年张丽娟等<sup>[15]</sup>采取随机整群抽样的方法对内蒙古通辽市开鲁县义和塔拉镇40岁及以上人群共5158人(其中蒙古族579人)进行青光眼流行病学调查,得出 POAG 的患病率是1.73%。从以上资料可以看出,我国 POAG 患病率要明显低于 PACG 患病率,但有逐年增高的趋势。不同地区所报告的 POAG 患病率不同,可能是由于:(1)种族、地域、城乡差异及其他的影响因素的作用导致患病率不同;(2)采取了不同的筛查方法,使得这些调查具有不同的敏感性。

### 2.2 原发性青光眼的危险因素

#### 2.2.1 PACG 的危险因素

2.2.1.1 人口统计学指标 (1)年龄:胡铮等<sup>[10]</sup>1985年在北京顺义县的青光眼流行病学调查结果显示,PACG 患者中除1例发病时为29岁外其余均在40岁以上,平均发病年龄为 $58 \pm 10$ 岁。广州市原发性青光眼的流行病学调查<sup>[14]</sup>提示急性闭角型青光眼患者中,50岁以上者占89.68%。从以上结论可以看出,PACG 患病率随着年龄增长而急剧增加。我国部分医院的资料亦支持如上观点,柳波等<sup>[16]</sup>对内蒙古自治区人民医院住院青光眼患者的调查发现95%的原发性闭角型青光眼发生在50岁以上,这可能与年龄增长而导致的晶状体变厚,位置前移,并将虹膜向前推移,使前房角变窄有关。也有学者认为随着年龄的增长,在年轻时未曾表现出来的慢性损害逐渐显现出来,并且老年人的神经纤维数量和对眼压的耐受能力也有所下降,从而表现出高年龄组原发性青光眼患者患病率高<sup>[17]</sup>。(2)性别:高宗峰<sup>[12]</sup>曾在安徽省桐城县调查4531例全年龄组的青光眼患病情况,调查结果显示男女患病率分别为0.13%和0.47%。何明光等<sup>[7]</sup>1997年在广东省斗门县以村为单位调查50岁以上的中老年人人群中的 PACG 患病率,结果显示男性和女性的患病率分别为0.8%和1.2%。徐亮等<sup>[13]</sup>对北京特定人群 PACG 的患病率的调查结果是女性 PACG 的患病率为1.7%,高于男性的0.8%。女性患者 PACG 患病率略高于男性,但差异并无统计学意义,故性别是否是 PACG 的危险因素还需进一步研究证实。(3)种族:不同种族 PACG 的发病形式及发病率有明显差异。1990年赵家良等<sup>[18]</sup>采用分层、随机、整群抽样原则对我国西藏堆龙德庆县20岁以上的人群进行调查,其所采用的设备、检验步骤和诊断标准与北京顺义的调查相同,结果表明20岁以上人群 PACG 患病率为0.08%,40岁以上为0.15%,明显低于北京顺义县的0.62%和1.37%。1998年王云旭等<sup>[19]</sup>对我国东北部地区蒙古族原发性闭角型青光眼的流行病学情况进行调查研究,发现北方蒙古族比南方汉族 PACG 的患病率高3.02倍。2010年崔巍等<sup>[20]</sup>对国人蒙古族原发性闭角型青光眼发病机制的研究发现蒙古族 PACG 患者具有角膜小、浅前房、晶状体厚且相对位置偏前,且小梁组织超微结构与汉族 PACG 患者有差异,包括小梁薄板胶原纤维走行相对紊乱,缺乏弹力纤维或弹力纤维少,胶原纤维轴与基底膜结构界线不清并有渗透现象,小梁网眼不均匀变窄,部分小梁网眼发生闭塞。

2.2.1.2 解剖因素 PACG 患者特征性的解剖结构是前房较浅、角膜较小、晶状体较大较厚、房角入口狭窄,加之

眼轴较短,形成晶状体位置相对偏前,使得相对狭小的眼前段更为拥挤。晶状体的前表面与虹膜紧贴的面积增大,瞳孔括约肌与晶状体前囊膜密切接触有可能造成虹膜后面压力增高,虹膜向前膨隆,使已狭窄的房角易于关闭。(1)前房深度:何明光等<sup>[7]</sup>在对斗门县农村中老年人进行 PACG 流行病学调查结果表明浅前房为 PACG 发生的主要危险因素。王涛等<sup>[21]</sup>应用超声生物显微镜结合 A 超对 PACG 患眼和正常眼进行检测,发现急性闭角型青光眼患者的前房深度平均为  $1.780 \pm 0.328\text{mm}$ ,慢性闭角型青光眼患者的前房深度平均为  $2.067 \pm 0.261\text{mm}$ ,与正常眼  $2.457 \pm 0.296\text{mm}$  相比均明显变浅,提示周边前房深度越浅,PACG 的发生率越高。所以人群中定期进行前房深度的筛查和随访对于预防 PACG 这种能造成不可逆性视功能损害的严重致盲眼病具有重要的意义。(2)角膜直径与眼轴:姜霄晖等<sup>[22]</sup>应用 Alcon 公司眼科专用 A/B 型超声诊断系统对原发性闭角型青光眼和正常眼进行 A 超测量和角膜直径测量,显示闭角型青光眼的平均角膜直径为  $10.84 \pm 0.428\text{mm}$ ,小于正常眼的  $11.64 \pm 0.513\text{mm}$ ,闭角型青光眼的平均眼轴为  $21.85 \pm 1.019\text{mm}$ ,也小于正常眼的  $23.15 \pm 16.215\text{mm}$ ,差异均具有显著性。眼轴较短的眼,角膜较小,前房较浅,前房容积减少,眼内容量的变化又较易使晶状体-虹膜推向前,从而使房角闭塞,发生闭角型青光眼。(3)睫状体与晶状体间的距离:王涛等<sup>[21]</sup>应用 UBM 结合 A 超对 PACG 患眼和正常眼进行检测,发现急性闭角型青光眼的患眼睫状体与晶状体间的距离为  $582 \pm 208\mu\text{m}$ ,正常眼为  $650 \pm 125\mu\text{m}$ ,急性闭角型青光眼与正常眼相比睫状体与晶状体间的距离变短,差异有显著性( $P < 0.05$ )。睫状体与晶状体间的距离较短,引起晶状体悬韧带松弛,晶状体突度增加,前房变浅,使得 PACG 患病率增加。

**2.2.1.3 遗传因素** 遗传因素对 PACG 的发生有一定的影响,眼前段结构的拥挤现象在 PACG 患者家族中常见。王仁容等<sup>[23]</sup>进行的 PACG 遗传学研究结果表明一级亲属患病率为 7.10%,二级亲属患病率为 2.33%,从以上结果可见亲属患病率随亲属等级的下降而降低。闭角型青光眼与 30 岁以上的闭角型青光眼群体患病率 0.96% 相比,差异有统计学意义<sup>[24]</sup>( $P < 0.001$ ),说明闭角型青光眼患者的亲属患病率要远高于群体患病率。

**2.2.1.4 精神心理因素** 乔智等<sup>[25]</sup>对 156 例原发性闭角型青光眼病例分析表明约有 82.1% 的患者在发病前有情绪不稳、精神紧张或者焦虑不安。李春湘等<sup>[26]</sup>对 138 例原发性闭角型青光眼患者和 51 例正常人分别进行了 A 型行为和人格特征的调查分析,结果表明急、慢性闭角型青光眼患者 A 型性格所占比例和 A 型行为得分中 TH, CH, TH + CH 得分值均明显高于正常人,有显著性意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ );闭角型青光眼患者 EPQ[艾森克(成人)人格问卷表]人格结构中 N, L 值亦显著升高,有显著性意义( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。说明 A 型行为和心理负担较重的人格特征是原发性闭角型青光眼的发病基础,究其机理,我们推测这是因为闭角型青光眼的解剖特点多为浅前房,晶状体厚,容易形成瞳孔阻滞,而 A 型性格者在较强的精神因素刺激下,体内儿茶酚胺物质急剧增加,释放出大量的肾上腺素和去甲肾上腺素,导致虹膜和睫状突动脉充血扩张,睫状体水肿,从而进一步使晶状体前移,前房更浅,形成瞳孔阻滞,虹膜周边阻塞房角,房水流出受阻,致眼压将持续增高,从而引起急性闭角型青光

眼的急性发作。

## 2.2.2 POAG 的危险因素

**2.2.2.1 高眼压** 汪宁等<sup>[27]</sup>将 1995/2000 年东南大学附属中大医院眼科的所有 POAG 住院患者 107 例作为病例组,选择同期该院眼科及骨科的非 POAG 住院患者 149 例作为对照组,采用 logistic 回归分析探索 POAG 的危险因素。结果表明高眼压是国人 POAG 发病最主要的危险因素。眼压每升高 1mmHg, POAG 的患病危险性就增加 12.5% ~ 52.9%。

**2.2.2.2 高血压** 血压的高低关系到眼球的血液供应,根据局部缺血假说,低血压可引起供应视盘的小血管血压降低,减少视神经的灌注,从而产生视野损害。陆穗等<sup>[28]</sup>随机选择已确诊的原发性开角型青光眼病例 50 例,高血压病 50 例,观察眼压、血压、视乳头 C/D 比、视野,归纳总结,探讨原发性开角型青光眼与高血压病的关系,表明:(1)50 例青光眼患者中血压高者 25 例(50.0%);(2)高血压病患者中合并眼压高者 38 例;(3)高血压病患者 50 例中,有 35 例(70.0%)视野光敏感度下降,25 例(50.0%)有绝对中心暗点,17 例(34.0%)周边视野缩小,17 例(34.0%)生理盲点扩大(76.0%)。最终得出的结论是原发性开角型青光眼与高血压病有极大关联性。

**2.2.2.3 糖尿病** 付世新等<sup>[29]</sup>对已确诊的原发性开角型青光眼患者 182 例 355 眼进行分析,其中合并 2 型糖尿病患者 19 例(糖尿病组),另 163 例为对照组(非糖尿病组)。得出的结论是原发性开角型青光眼中 2 型糖尿病的发生率为 10.4%。这与李美玉<sup>[30]</sup>报道的 4% ~ 11% 基本一致,约为非糖尿病患者原发性开角型青光眼的 3 倍。胡富生等<sup>[31]</sup>对中国人民解放军第 169 医院 2008-10/2010-10 收治的 120 例眼科患者进行回顾性分析,其中正常眼压患者 60 例(对照组)、高眼压患者及原发性开角型青光眼患者 60 例(A 组);分别测定对照组、A 组的空腹血糖、2h 餐后血糖及糖化血红蛋白以诊断糖尿病的发生率,并进行调查分析,结果发现对照组的糖尿病发生率 3.3%,A 组糖尿病发生率 13.3%,A 组与对照组比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。从以上调查结论可以看出,糖尿病与 POAG 有着密切的关系。原因可能是由于糖尿病患者房水含糖量增高,小梁网微细结构的改变,小梁孔变小,使房水排出的阻力增加。另外,血糖升高导致机体渗透压的改变,也使房水产生增多,因而引起眼压升高,而发生青光眼。

**2.2.2.4 血液黏稠度** 滕飞鹏等<sup>[32]</sup>使用 R20 型旋转式黏度计对 38 例 POAG 患者的血液进行连续测定,结果与正常组对照,发现 POAG 组的全血黏度、血浆黏度、全血高切还原黏度、血沉、红细胞聚集指数(EAI)和血沉方程 K 值,均高于对照组( $P < 0.05$  或  $0.01$ )。试验结果还显示,POAG 患者全血黏度在低切变率时,其黏度显著高于对照组,EAI 亦明显异常,显示在 POAG 患者中,红细胞聚集能力增强,这将直接影响视盘和视网膜微循环的血液供应,导致视网膜神经细胞崩溃死亡。

**2.2.2.5 近视** 近视患者中,尤其是高度近视(high myopia, HM),容易患青光眼。王蓉芳等<sup>[33]</sup>的流行病学调查指出, HM 中 POAG 的患病率达 1.20%,明显高于非近视人群的 0.12%。李威<sup>[34]</sup>回顾性分析早期原发性开角型青光眼患者和正常人群中近视情况,发现原发性开角型青光眼患者中近视率达 78.72%,远高于正常对照组的 62.22%,差异具有统计学意义( $P = 0.0140$ )。近视,尤其是高度近视患者,常合并原发性开角型青光眼,其发病率远远高于屈光

状态正常的人群<sup>[35]</sup>,可能与眼球扩张后的眼球壁变薄、巩膜胶原纤维和视神经筛板的改变导致眼球对眼压损害的抵抗力降低有关。在相同眼压水平下,HM所受压力损害大于正视眼而易出现视网膜神经纤维和视盘的病理性损害。

**2.2.2.6 种族** 2009年有学者对内蒙古通辽市开鲁县义和塔拉镇40岁及以上人群共5158人进行青光眼流行病学调查,得出蒙古族的POAG患病率是1.73%<sup>[15]</sup>。赵慧等<sup>[36]</sup>2008年对新疆乌鲁木齐50岁以上眼科体检人群总计1743人进行青光眼调查,得出维吾尔族POAG患病率为0.40%,2009年谢婷玉等对新疆库车县14个村4191名40岁以上成年维吾尔族农民进行青光眼调查,维吾尔族POAG患病率为0.26%<sup>[37]</sup>。从以上调查结果可以看出,不同民族POAG的患病率不同,蒙古族POAG患病率要明显高于维吾尔族POAG患病率。

**2.2.2.7 遗传因素** 石珂等<sup>[38]</sup>收集一个原发性开角型青光眼家系的病史资料,该家系4代22人中每代均有患者,无隔代遗传现象,男女发病几率均等(男:女=1:1),双亲无发病者则子女未见发病。关于POAG的遗传规律尚无定论,POAG患者的亲属更易患POAG,这提示基因在POAG发病中有重要地位,目前已明确的是MYOC/TIGR,OPTN,WDR36,CYP11B1为POAG的致病基因<sup>[39]</sup>,其中最早被发现的POAG致病基因是MYOC/TIGR,大约有2%~4%的POAG可能是由于MYOC/TIGR突变所致,由于POAG发病隐匿,患者不易察觉,且最终会造成不可逆的视神经损害,因此早期诊断显得尤为重要,MYOC/TIGR基因的筛选,可以从可疑人群中确定高危人群,以便在视神经受损前得以诊断、治疗<sup>[40]</sup>。

### 3 展望

目前老龄化人口的逐渐增多和近年来近视患病率的不断增高,使得国人的眼前段解剖结构出现了新的变化。伴随着检测手段的不断发展和人们保健意识的逐步增强使得青光眼(尤其是POAG)的早期检出率不断提高。激光手术的进展和越来越多降压药物的问世,使很多高危房角或临床前期患者较早就能控制病情。以上这些因素使原发性青光眼的构成发生新的变化。因此开展多中心多地域的青光眼流行病学研究,对了解中国原发性青光眼的流行病学特点,完善我国的青光眼流行病学资料有积极作用,亦能为临床上青光眼的防治提供新的循证医学依据。

#### 参考文献

- 1 Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006;90(3):262-269
- 2 乔智. 原发性闭角型青光眼的ISGEO分类系统. *山东医药* 2008;48(18):107
- 3 赵洁,贺冰,高怡红. 原发性青光眼早期诊断的新进展. *吉林医学* 2010;3(15):682-684
- 4 中华医学会眼科学分会. 眼科临床指南. 北京:人民卫生出版社 2006:82-83
- 5 赵家良,睢瑞芳,贾丽君,等. 北京市顺义县50岁及以上人群中青光眼患病率和正常眼压的调查. *中华眼科杂志* 2002;38(6):335-339
- 6 姬鹏翔,黄丽娜,成洪波. 原发性闭角型青光眼的流行病学进展. *眼科新进展* 2005;25(6):573-575
- 7 何明光,许京京,吴开力,等. 斗门县农村中老年人原发闭角型青光眼流行病学调查. *中山医科大学学报* 2000;21(3):212-214
- 8 任百超,何媛,陈莉,等. 陕西省农村人群青光眼的流行病学调查. *国际眼科杂志* 2005;5(5):1037-1042
- 9 白永泉,易敬林,谢晖,等. 吉安县农村50岁以上人群原发性闭角型青光眼流行病学调查. *医学信息(手术学分册)* 2007;20(9):774-776
- 10 胡铮,赵家良,董方田,等. 北京市顺义县青光眼流行病学调查. *中*

- 11 邓志峰,李建平,何伟. 原发性开角型青光眼流行病学研究现状. *菏泽医学专科学校学报* 2006;18(4):71-75
- 12 高宗峰. 安徽省桐城县青光眼流行病学调查. *中华眼科杂志* 1995;31(2):149-151
- 13 徐亮,陈建华,李建军,等. 北京农村及城市特定人群原发性开角型青光眼的患病率调查及其筛查方法评价. *中华眼科杂志* 2004;40(11):726-732
- 14 He M, Foster PJ, Ge J, et al. Prevalence and clinical characteristics of glaucoma in adult Chinese: a population-based study in Liwan District, Guangzhou. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(7):2782-2788
- 15 张丽娟,单丽,樊攀,等. 内蒙古开鲁县蒙古族原发性青光眼的患病率调查. *内蒙古医学杂志* 2010;42(7):817-819
- 16 柳波,崔巍,李红霞. 我院青光眼住院病人5年构成及视力损害分析. *内蒙古医学杂志* 2011;43(1):21-23
- 17 Leske MC, Hussein M, Bengtsson B, et al. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the early manifest glaucoma trial. *Arch Ophthalmol* 2003;121(1):48-56
- 18 赵家良,胡天圣,胡铮,等. 西藏原发性闭角型青光眼流行病学调查. *中华眼科杂志* 1990;26(2):47-50
- 19 王云旭,富光明,王桂云,等. 蒙古族原发性闭角型青光眼流行病学调查. *中华流行病学杂志* 1998;10(2):269-271
- 20 崔巍,孙晓雷,李红霞. 蒙古族原发性闭角型青光眼小梁组织的超微结构. *眼科研究* 2010;28(7):454-458
- 21 王涛,刘磊,李志辉,等. 应用超声生物显微镜探讨原发性闭角型青光眼的发病机制. *中华眼科杂志* 1998;34(5):365-368
- 22 姜霄晖,闰洪禄,张捷,等. 原发性闭角型青光眼生物结构的超声测量. *中国实用眼科杂志* 2002;20(4):284-285
- 23 王仁容,郭秉宽,稽训传,等. 原发性闭角型青光眼遗传规律的探讨. *中华眼科杂志* 1985;21(2):95-101
- 24 孙慧敏,张秀娟,李志清,等. 天津市蓟县桑梓村40岁及以上人群中青光眼患病率调查. *中国实用眼科杂志* 2005;23(8):782-784
- 25 乔智,周芳,王红梅,等. 原发性闭角型青光眼发病因素的探讨. *中华流行病学杂志* 1998;19(1):58-59
- 26 李春湘,彭清华. 原发性闭角型青光眼患者A型行为及人格特征的调查. *辽宁中医学院学报* 2001;3(3):174-176
- 27 汪宁,彭智培,范宝剑,等. 我国原发性开角型青光眼危险因素病例对照研究. *中华流行病学杂志* 2002;23(4):293-296
- 28 陆穗,陈振谦,郭露萍,等. 原发性开角型青光眼与高血压的关系. *现代临床医学生物工程学报* 2003;9(3):202
- 29 付世新,李洁申,师景顺. 原发性开角型青光眼与2型糖尿病的关系研究. *河北医药* 2008;30(12):1941-1942
- 30 李美玉. 青光眼学. 第1版. 北京:人民卫生出版社 2004:501
- 31 胡富生,钱爱军. 糖尿病与高眼压及原发性开角型青光眼的相关性探讨. *海南医学杂志* 2011;22(4):93-94
- 32 滕飞鹏,戴琼. 高粘血液在原发性开角型青光眼发病中的作用. *微循环学杂志* 2000;10(2):93-94
- 33 王蓉芳,郭秉宽,褚仁远. 高度近视与原发性开角型青光眼. *中华眼科杂志* 1986;22(6):349-352
- 34 李威. 近视与原发性开角型青光眼的相关性研究. *中国现代医生* 2010;48(25):23-24
- 35 朱子诚. 高度近视与原发性开角型青光眼关系的研究进展. *实用防盲技术* 2009;4(2):29-32
- 36 赵慧,陈雪艺,王燕,等. 新疆乌鲁木齐市50岁及以上体检人群青光眼构成情况. *新疆医科大学学报* 2009;32(2):2079-2081
- 37 李海燕,万晓钢,方秀荣. 新疆昌吉地区青光眼住院患者流行病学分析. *海南医学* 2010;21(19):169-173
- 38 石珂,汪昌运,彭爱民. 原发性开角型青光眼家系的遗传学特征分析. *山东医药* 2010;50(18):99-100
- 39 Allingham RR, Liu Y, Rhee DJ. The genetics of primary open-angle glaucoma: a review. *Exp Eye Res* 2009;88(11):837-844
- 40 李中国,张虹. MYOC/TIGR基因与原发性开角型青光眼. *眼科研究* 2004;22(6):669-672