

# 眼压降低后原发性慢性青光眼视野的变化

王 兰 王宁利 梁远波 陈燕云 林 仲 彭 忆

## Perimetry change of primary chronic glaucoma after intraocular pressure reduction

Wang Lan, Wang Ningli, Liang Yuanbo, Chen Yanyun, Lin Zhong, Peng Yi. Beijing Ophthalmology & Visual Science Key Laboratory, Beijing Tongren Eye Center, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

**Abstract Objective** The goal of treatment for glaucoma was control of intraocular pressure (IOP) and improvement of visual function. Perimetry is one of evaluating indexes of visual function. This study was to compare the changes of visual field before and after IOP reduction in primary chronic glaucoma including primary chronic angle-closure glaucoma (PACG) and primary open angle glaucoma (POAG) and determine the factors associated with visual field changes. **Methods** This is a case-observation study. Forty-four primary chronic glaucoma eyes were studied including 25 PACG eyes and 19 POAG eyes. All patients underwent regular eye examinations and visual field examination using Humphrey Field Analyzer with the program of 24-2 full threshold testing. Retinal alteration was evaluated by Heidelberg Retina Tomography-II (HRT-II). Patients received medicine, laser or surgery therapy respectively according to the status of disease. Visual field was repeatedly detected one month after the IOP declined to less than 21 mmHg. Mean defect (MD) and pattern standard deviation (PSD) were compared before and after IOP reduction in primary chronic glaucoma. The correlation of IOP reduction, age, C/D area ratio with MD changes were analyzed. **Results** MD before and after IOP reduction was  $-13.58 \pm 9.31$  and  $-12.08 \pm 8.37$  respectively, indicating that MD was improved significantly after IOP reduction ( $t = 3.35, P = 0.002$ ), but the difference of PSD showed insignificant change ( $7.36 \pm 3.88$  vs  $7.67 \pm 4.23, t = -1.396, P = 0.170$ ). The changes of MD and extent of IOP reduction presented a positive correlation ( $r = 0.341, P = 0.027$ ). Covariate analysis showed that no significant correlation between age or C/D with changes of MD ( $F = 2.267, F = 0.399, P > 0.05$ ), but IOP reduction was still related with change of MD ( $F = 4.706, P = 0.037$ ). **Conclusion** Visual field is improved after IOP reduction in primary chronic glaucoma, including both POAG and PACG.

**Key words** glaucoma; open angle glaucoma; angle-closure glaucoma; visual field; intraocular pressure

**摘要 目的** 了解原发性开角型青光眼(POAG)和原发性慢性闭角型青光眼(PACG)在眼压降低后视野是否发生改变及相关因素分析。 **方法** 原发性慢性青光眼32例(44眼),其中PACG 19例(25眼),POAG 13例(19眼)。眼压治疗前及治疗后1个月全部患者均行Humphrey静态自动视野(HFA)24-2全阈值视野检查。比较眼压降低前后视野平均缺损(MD)、模式标准差(PSD)的变化,分析眼压降低幅度、年龄及视神经杯盘比与视野MD改变是否相关。 **结果** 治疗前MD为 $-13.58 \pm 9.31$ ,治疗后MD为 $-12.08 \pm 8.37$ ,治疗前后MD比较差异有统计学意义( $t = 3.35, P = 0.002$ );治疗前后MD差值与眼压降低幅度呈正相关( $r = 0.341, P = 0.027$ )。协方差分析结果表明,校正年龄和HRT的杯盘面积比后,治疗前后视野MD的改变与眼压降低幅度呈正相关( $F = 4.706, P = 0.037$ )。 **结论** 原发性慢性青光眼眼压降低后视野有所改善,视野改善的程度与降压幅度有关。

**关键词** 青光眼; 开角型青光眼; 闭角型青光眼; 视野; 眼压

**分类号** R 775 R 770.42 **文献标识码** A **文章编号** 1003-0808(2009)09-0792-04

传统观点认为青光眼造成的视野损害是不可逆

的。控制眼压,使视野稳定,视野损害不再进展,仍是目前治疗青光眼的主要手段。Spaeth<sup>[1]</sup>曾提出这样的假说:青光眼患者经治疗后,如果视盘或视野没有改善,不能肯定青光眼得到了控制,眼压水平对于患者来说还是不够安全的。近年来,也有文献报道眼压降低

本课题为国家科技攻关计划资助(2003BA712A11-18)  
 作者单位:100730 北京,首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 北京市眼科学与视觉科学重点实验室  
 通讯作者:王宁利 (Email: wningli@vip.163.com)

后青光眼视杯有所变小,盘沿有所恢复<sup>[2-5]</sup>。因此,本研究提出这样的假设,青光眼治疗的目标应该是在眼压降低后视野有所改善而不仅仅是视野稳定。本研究的目的是了解眼压降低前后青光眼患者视野是否有所改善,并分析视野改变的相关因素。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为前瞻性研究。选择 2004 年 10 月—2006 年 4 月在北京同仁医院就诊的高眼压的原发性慢性青光眼 32 例(44 眼),其中男 20 例,女 12 例;年龄 23~73 岁,平均(51.2 ± 13.5)岁;原发性闭角型青光眼(primary angle-closure glaucoma, PACG) 19 例(25 眼),原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG) 13 例(19 眼)。PACG 诊断标准:眼压至少 2 次 ≥ 21 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa);房角为窄角(静态下房角至少 1 个象限关闭,看不到功能小梁),周边有前粘连;眼底检查存在青光眼性视神经损害及视野损害。POAG 诊断标准:眼压至少 2 次 ≥ 21 mmHg;眼压升高时房角开放;眼底检查存在青光眼性视神经损害及视野损害。全部入选者矫正视力 ≥ 0.5。排除标准:正常眼压青光眼;急性闭角型青光眼;各种原因造成的继发性青光眼;有可能造成视野损害的其他眼病或系统性疾病;晶状体明显混浊,影响眼底及视野结果判断;内眼手术史。

### 1.2 方法

**1.2.1 检查项目** 全部入选患者进行眼科常规检查:视力、眼压(Goldman 压平眼压)、裂隙灯检查、房角检查、裂隙灯下 +90 D 前置镜眼底检查。辅助检查包括 Humphrey 静态自动视野(Humphrey Field Analyser-II, HFA-II)(德国 Carl Zeiss Meditec 公司)24-2 全阈值程序检查、海德堡视网膜断层扫描仪(Heidelberg retina tomography-II, HRT-II)(德国海德堡公司)检查。

**1.2.2 检查方法** 进行视野检查时,患者均进行屈光校正,使用缩瞳剂者检查前停用 4 d,保证瞳孔直径 > 2.5 mm;对可能有上睑遮挡并影响视野检查结果的,给予胶布牵引上睑;为排除患者因对视野检查程序不熟悉而产生的检测结果不确切的影响,所有入选者治疗前视野至少检查 2 次,选取第 2 次检查结果。视野结果中无周边视野收缩等可能是由于患者不配合或由于镜架造成的视野缺损的假象。参照 Gazzard 等<sup>[6]</sup>的研究,HFA-II 24-2 全阈值检查结果的固视丢失率 < 20%,假阳性率 < 33%,假阴性率 < 33%;视野不符合标准的患者,不能入组。

**1.2.3 治疗方法** 2 组均根据病情的不同选择相应的治疗方案。PACG 组:房角 2 个象限以上关闭者选择小梁切除术(术中用丝裂霉素);房角关闭 < 2 个象限,首先选择 YAG 激光虹膜周边切除术,如果眼压仍不能控制,则采用药物治疗进一步控制眼压。POAG 组:2 种以下局部用药可以控制眼压者,继续选择药物治疗;2 种以下局部用药不能控制眼压者,采取非穿透小梁手术(non-penetrating trabecular surgery, NPTS)(术中用丝裂霉素)治疗。

**1.2.4 随访** 所有患者在治疗后 1 个月重复同样程序的视野检查。

### 1.3 统计学方法

使用 SPSS 15.0 统计学软件进行数据处理。全部患者治疗前后的平均缺损(mean defect, MD)和治疗前后模式标准差(pattern standard deviation, PSD)的比较以及 POAG 组、PACG 组治疗前后平均缺损 MD 的比较均采用配对 *t* 检验。采用 Pearson 相关分析法分析全部患者治疗前后 MD 差与眼压降低幅度的相关关系。校正年龄和 HRT 的杯盘面积比(杯盘比与青光眼严重程度相关)后,眼压降低幅度与治疗前后视野 MD 改变的关系分析采用协方差分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 治疗前后 MD 的改变

治疗前后 MD 均符合正态分布。治疗前平均 MD 为 -13.58 ± 9.31,治疗后为 -12.08 ± 8.37,治疗前后 MD 比较差异有统计学意义(*t* = -3.35, *P* = 0.002)。44 眼中 34 眼视野 MD 有所改善,改善率为 77.3%。HRT 检查结果显示在视野改善的 34 眼中,29 眼 HRT 的视杯面积缩小。

PACG 组和 POAG 组治疗后 MD 绝对值均变小,2 组治疗前后 MD 比较,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。PACG 组视野 MD 改善者 20 眼(80%),POAG 组视野 MD 改善者 14 眼(73.7%)(表 1)。

表 1 POAG 组、PACG 组治疗前后的 MD 值( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 1 MD value of POAG and PACG eyes between before and after treatment( $\bar{x} \pm s$ )

Group	MD value	
	PACG	POAG
Pre-treated	-14.81 ± 9.70	-11.96 ± 8.74
Post-treated	-12.96 ± 8.46	-10.92 ± 8.30
<i>t</i>	-2.590	-2.380
<i>P</i>	0.016	0.029

(Paired *t* test)

### 2.2 治疗前后 PSD 的改变

治疗前后 PSD 均符合正态分布。治疗前 PSD 均值为  $7.36 \pm 3.88$ , 治疗后 PSD 为  $7.67 \pm 4.23$ , 治疗前后 PSD 比较差异无统计学意义 ( $t = -1.396, P = 0.170$ )。

### 2.3 眼压降低幅度与治疗前后 MD 差值的相关性分析

治疗前眼压及治疗前后眼压差见表 2。治疗前后视野 MD 的差值与眼压降低的幅度呈正相关, 差异有统计学意义 ( $r = 0.341, P = 0.027$ ) (图 1)。

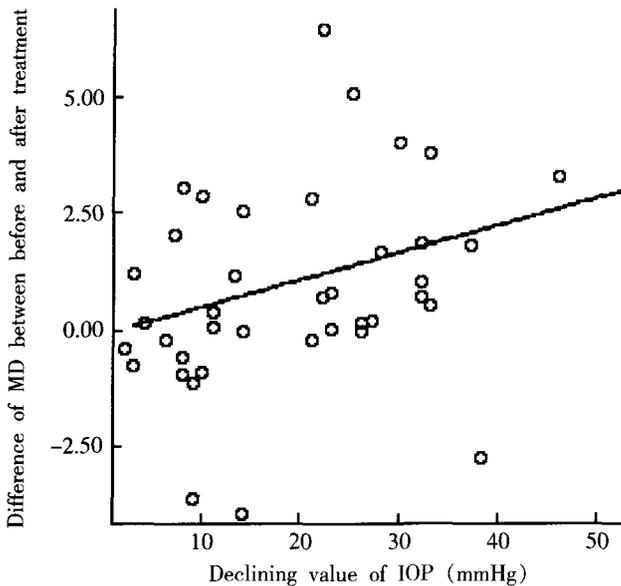


图 1 治疗前后 MD 改变与眼压降低幅度的相关关系散点图 ( $r = 0.341, P = 0.027$ )

Fig. 1 Scatter plot of correlation of MD change and decline value of IOP ( $r = 0.341, P = 0.027$ )

表 2 治疗前后眼压及眼压差 (mmHg)

Table 2 Comparison of IOP between pre-treatment and post-treatment (mmHg)

	IOP value		
	Mean	Max	Min
Pre-treated	$37.6 \pm 10.5$	61	21
Post-treated	$16.3 \pm 4.5$	27	8
IOP difference	$21.3 \pm 12.4$	52	3

### 2.4 协方差分析年龄、眼压降低幅度和杯盘比对治疗前后 MD 差值的影响

考虑到年龄和青光眼严重程度也可能会影响到视野改善的程度, 所以采用协方差分析, 在控制了年龄和 HRT 的 C/D 面积比之后, 发现眼压降低幅度与视野 MD 的差值有关 ( $F = 4.706, P = 0.037$ )。年龄和 C/D 面积比与视野 MD 的差值不相关 ( $P > 0.05$ ) (表 3)。

表 3 年龄、治疗前后眼压差、C/D 与治疗前后 MD 差值的协方差分析结果

Table 3 Covariate analysis of age, IOP difference and C/D with MD difference value

Factor	F	P
Age	2.267	0.141
IOP difference	4.706	0.037
C/D ratio	0.399	0.532

### 3 讨论

传统的青光眼治疗, 是控制眼压达到估计的安全眼压水平或靶眼压水平, 随访过程中定期检查视野和眼底, 一旦发现视神经或视野发生进展, 则进一步降低眼压, 但患者的视功能已经进一步受到损害。

众所周知, 婴幼儿和儿童青光眼患者在眼压控制后视杯可能缩小和盘沿组织好转<sup>[7]</sup>, 并且近年来有研究发现成年人的青光眼在眼压得到控制后也出现视杯缩小、盘沿加宽、甚至视网膜神经纤维层增厚<sup>[2-5]</sup>。

为探讨青光眼眼压控制后视功能是否改善, 本研究对眼压降低前后慢性青光眼患者的视野检查结果进行比较, 发现治疗后 MD 绝对值变小, 治疗前后 MD 比较差异有统计学意义。全部慢性青光眼 44 眼中 34 眼视野 MD 有所改善, 改善率为 77.3%, PACG 组、POAG 组 MD 的改善率分别为 80% 和 73.7%。

视野在眼压降低后有所好转, 可能的原因: 虽然已经死亡的视网膜神经节细胞 (retinal ganglion cell, RGCs) 造成的视野损失是不可逆的, 但是眼压高的青光眼患者中有已经受损害且功能受到影响的节细胞, 但这些节细胞尚未凋亡或者死亡, 在眼压恢复正常后仍然能够恢复部分生理功能, 表现为视野改善<sup>[8]</sup>。

关于降低眼压对视功能的改善, 国外仅见对 POAG 的研究<sup>[3,9]</sup>, 未见 PACG 相关报道。本研究发现, 眼压降低后不但 POAG 组视野改善, 而且 PACG 组视野也有所改善。POAG 和 PACG 视神经损害的机制有所不同, POAG 视神经损害与机械性和血管因素、免疫因素等有关<sup>[10-11]</sup>, 而 PACG 视神经损害主要是机械性因素造成的。眼压高时, 视盘灌注压降低, 轴突运输阻断。视盘灌注压降低, 又造成视盘缺血和代谢障碍<sup>[12-14]</sup>。去除机械损害这一因素后, 无论是 POAG 还是 PACG, RGCs 轴突所承受的压力均得到缓解, 代谢障碍得到缓解, 所以视野均可以有所改善<sup>[12,15]</sup>。

由于年龄对视杯回复的程度可能有一定的影响, 视野的恢复可能也受年龄的影响, 所以在协方差分析中将年龄作为一个影响因素进行控制。有研究报道人筛板的弹性随年龄的增加而降低, 婴幼儿筛板的弹性

很大,当年龄增长到一定程度时,筛板的僵硬程度迅速升高,40~50岁时筛板的顺应性(即在给定眼压下筛板的变形能力)已经基本趋于一致<sup>[16]</sup>。但本研究中患者大部分为中老年人,而且为青光眼患者,其筛板顺应性与正常年轻人相比可能较差,所以在这个特定的人群中年龄对视野改善造成的影响不能显现( $P=0.141$ )。

青光眼的严重程度也可能影响到视野恢复的程度,所以本研究在协方差分析中将反映青光眼严重程度的C/D作为另一个影响因素进行控制。结果显示C/D未影响视野改善的程度( $P=0.532$ )。

在控制了年龄和青光眼严重程度后,视野改善仍然与眼压降低幅度呈正相关,降低眼压幅度越大,视野改善程度越大。原因是施加在筛板上压力降低的幅度大,则视杯回复的程度大<sup>[17]</sup>,视杯回复的程度越大,RGCs轴突所承受的压力得到缓解的程度越大,视功能恢复的程度也越大。

本研究中有部分患者视野无改善(占全部患者的22.7%),可能的原因:(1)RGCs的功能没有恢复。(2)能逆转的RGCs的数量不多,差异无统计学意义。(3)仪器精密度不够,不能检测出这种改变。虽然本研究发现,在POAG组和PACG组中均有一定比例的患者在眼压降低后,视野有所改善,但是由于POAG组和PACG组的病例均较少,无法得出视野改善程度在POAG和PACG间是否存在差异的结论。在以后的研究中,需要扩大样本量,进一步探讨此问题。

## 参考文献

- 1 Spaeth GI. Control of glaucoma: A new definition [J]. *Ophthalmic Surg*, 1983, 14: 303-304
- 2 Shin DH, Bielik M, Hong YJ, et al. Reversal of glaucomatous optic disc cupping in adult patients [J]. *Arch Ophthalmol*, 1989, 107: 1599-1603

- 3 Katz LJ, Spaeth GL, Cantor LB, et al. Reversible optic disk cupping and visual field improved in adults with glaucoma [J]. *Am J Ophthalmol*, 1989, 107: 485-492
- 4 Lesk MR, Spaeth GL, Azuara-Blanco A, et al. Reversal of optic disc cupping after glaucoma surgery analyzed with a scanning laser tomograph [J]. *Ophthalmology*, 1999, 106(5): 1013-1018
- 5 Kotecha A, Siriwardena D, Fitzke FW, et al. Optic disc changes following trabeculectomy: longitudinal and localisation of change [J]. *Br J Ophthalmol*, 2001, 85(8): 956-961
- 6 Gazzard G, Foster PJ, Devereux JG, et al. Intraocular pressure and visual field loss in primary angle closure and primary open angle glaucomas [J]. *Br J Ophthalmol*, 2003, 87(6): 720-725
- 7 Quigley HA. Childhood glaucoma: results with trabeculectomy and study of reversible cupping [J]. *Ophthalmology*, 1982, 89: 219-226
- 8 Ventura LM, Porciatti V. Restoration of retinal ganglion cell function in early glaucoma after intraocular pressure reduction: a pilot study [J]. *Ophthalmology*, 2005, 112(1): 20-27
- 9 Salim S, Paranhos A, Lima M, et al. Influence of surgical reduction of intraocular pressure on regions of the visual field with different levels of sensitivity [J]. *Am J Ophthalmol*, 2001, 132(4): 568-569
- 10 Hayreh SS, Walker WM. Fluorescent fundus photography in glaucoma [J]. *Am J Ophthalmol*, 1967, 63: 982-989
- 11 Raitta C, Sarmela T. Fluorescein angiography of the optic disc and peripapillary area in chronic [J]. *Acta Ophthalmol*, 1970, 48: 303-308
- 12 Bill A, Sperber GO. Blood flow and glucose consumption in the optic nerve; effects of high intraocular pressure. // Krieglstein GK. *Glaucoma update III* [M]. New York: Springer-Verlag, 1987: 51-57
- 13 Hayreh SS. Inter-individual variation in blood supply of the optic nerve head. Its importance in various ischemic disorders of the optic nerve head, and glaucoma, low-tension glaucoma and allied disorders [J]. *Doc Ophthalmol*, 1985, 59(3): 217-246
- 14 Anderson DR, Hendrickson A. Effect of intraocular pressure on rapid axoplasmic transport in monkey optic nerve [J]. *Invest Ophthalmol*, 1974, 13(10): 771-783
- 15 Novack RL, Stefánsson E, Hatchell DL. Intraocular pressure effects on optic nerve-head oxidative metabolism measured in vivo [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 1990, 228(2): 128-133
- 16 Albon J, Purslow PP, Karwatowski WS, et al. Age related compliance of the lamina cribrosa in human eyes [J]. *Br J Ophthalmol*, 2000, 84(3): 318-323
- 17 Azuara-Blanco A, Harris A, Cantor LB, et al. Effects of short term increase of intraocular pressure on optic disc cupping [J]. *Br J Ophthalmol*, 1998, 82(8): 880-883

(收稿:2009-05-04 修回:2009-07-28)

(本文编辑:尹卫靖)

读者·作者·编者

## 关于欢迎短篇文稿的启事

本刊除设有长篇论著栏目如实验研究、临床研究、调查研究等外,还设有短篇栏目,如论著简报、临床经验、调查报告(家系报告)、技术方法、病例报告等。由于版面原因,短篇文稿滞留周期短,发表快。欢迎作者踊跃投稿!论著简报、临床经验、调查报告、技术方法等文稿字数要求在1500内;病例报告在1000字内。

欢迎赐稿,短小精悍的短篇文稿将优先刊登。

## 关于网上投稿的启事

本刊已实行网上投稿、审稿、退修等,欢迎广大作者从网上投稿。单位介绍信和图片仍请邮寄。没有条件上网的作者投稿时请附光盘。本刊电子信箱:ykyjzz@yahoo.com.cn。

(本刊编辑部)