

# 青光眼的眼压及眼脉动幅度比较分析

李培凤, 王晋璞, 陈和平, 陈 丹

作者单位: (430022) 中国湖北省武汉市第一医院眼科  
作者简介: 李培凤, 女, 硕士, 研究方向: 青光眼、眼底病。  
通讯作者: 李培凤. lpflj@sohu.com  
收稿日期: 2011-06-02 修回日期: 2011-07-28

## Correlation between IOP and OPA in glaucoma

Pei-Feng Li, Jin-Ying Wang, He-Ping Chen, Dan Chen

Department of Ophthalmology, Wuhan No. 1 Hospital, Wuhan 430022, Hubei Province, China

**Correspondence to:** Pei-Feng Li. Department of Ophthalmology, Wuhan No. 1 Hospital, Wuhan 430022, Hubei Province, China. lpflj@sohu.com

Received: 2011-06-02 Accepted: 2011-07-28

### Abstract

• **AIM:** To investigate the feature of intraocular pressure (IOP) and ocular pulse amplitude (OPA) measured by dynamic contour tonometer (DCT) in the chronic angle-closure glaucoma (CACG), the primary angle-open glaucoma (PAOG), the normal tension glaucoma (NTG) and the healthy controls and to analyze the relation between the IOP and OPA.

• **METHODS:** Nineteen cases of chronic angle-closure glaucoma, 18 cases of primary angle-open glaucoma, 15 cases of normal tension glaucoma and 20 cases of healthy controls were taken into the measure. IOP, OPA were measured by DCT at the same time. One eye of each patient were taken into analysis randomly. All the patients accepted the blood pressure and the heart rates measure at the same time. The results were taken into analysis by SPSS 14.0.

• **RESULTS:** The mean IOP were  $25.42 \pm 9.95$  mmHg,  $23.12 \pm 5.47$  mmHg,  $16.52 \pm 2.23$  mmHg and  $16.31 \pm 2.67$  mmHg in CACG, PAOG, NTG and normal controls group. There were significant differences of IOP between the CACG group and NTG group ( $P < 0.001$ ). It was also observed between the PAOG group and NTG group ( $P = 0.003$ ). The mean OPA were  $3.84 \pm 0.88$  mmHg,  $3.29 \pm 0.90$  mmHg,  $1.85 \pm 0.47$  mmHg and  $2.47 \pm 0.80$  mmHg in CACG, PAOG, NTG and normal controls group. Significant difference of OPA was observed between the CACG group and the PAOG group ( $P = 0.038$ ). The OPA of the NTG group had significant difference with that of the CACG, the PAOG and the normal controls group ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.01$ ,  $P = 0.039$ ). There were low correlations between the IOP and OPA in four groups.

• **CONCLUSION:** The statistical differences of OPA were among the CACG, the PAOG, the NTG and the healthy controls. There was low correlation between the IOP and OPA.

• **KEYWORDS:** glaucoma; intraocular pressure; ocular pulse amplitude; dynamic contour tonometer

Li PF, Wang JY, Chen HP, et al. Correlation between IOP and OPA in glaucoma. *Cuqi Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011; 11(9):1549-1551

### 摘要

**目的:** 观察比较慢性闭角型青光眼、原发性开角型青光眼、正常眼压性青光眼以及正常人的眼压, 眼脉动幅度特征及其相关性。

**方法:** 收集临床确诊为慢性闭角型青光眼患者 19 例, 原发性开角型青光眼 18 例, 正常眼压性青光眼 15 例, 正常人 20 例, 用动态轮廓眼压计测量其眼压及眼脉动幅度, 同时测量患者的血压及心率。运用 SPSS 14.0 进行统计学分析。

**结果:** 慢性闭角型青光眼组的平均眼压为  $25.42 \pm 9.95$  mmHg, OPA 为  $3.84 \pm 0.88$  mmHg; 原发性开角型青光眼组的平均眼压为  $23.12 \pm 5.47$  mmHg, OPA 为  $3.29 \pm 0.90$  mmHg; 正常眼压性青光眼组的平均眼压为  $16.52 \pm 2.23$  mmHg, OPA 为  $1.85 \pm 0.47$  mmHg; 正常人组的平均眼压为  $16.31 \pm 2.67$  mmHg, OPA 为  $2.47 \pm 0.80$  mmHg。前两组与后两组之间的眼压存在着显著性差异, 四组之间的 OPA 均存在统计学差异。四组患者的眼压及眼脉动幅度之间存在着弱相关性, 但无统计学意义。

**结论:** 慢性闭角型青光眼、原发性开角型青光眼及正常眼压性青光眼的 OPA 之间存在统计学差异, 眼压与 OPA 之间存在弱相关性, 但无统计学意义。

**关键词:** 青光眼; 眼压; 眼脉动幅度; 动态轮廓眼压计  
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.09.017

李培凤, 王晋璞, 陈和平, 等. 青光眼的眼压及眼脉动幅度比较分析. 国际眼科杂志 2011; 11(9):1549-1551

### 0 引言

青光眼是常见的致盲疾病之一。目前临床上对其治疗主要是利用手术或者药物来降低其病理性高眼压, 以保护视功能。随着人们对发病机制认识的深入, 更多的研究将目光投射到青光眼的血流变化中来。在研究青光眼的血流循环时, 眼脉动幅度 (ocular pulse amplitude, OPA) 是一个常用指标。我们利用动态轮廓眼压计 (dynamic contour tonometry, DCT) 对一组不同类型的青光眼进行观察以了解其大概特征。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取我院 2009-01/2010-06 期间诊治的青光眼患者 52 例,其中原发性闭角型青光眼(choronic angle closure glaucoma, CACG)19 例,其中男 7 例,女 12 例,平均年龄  $54.95 \pm 11.84$  岁;原发性开角型青光眼(primary angle open glaucoma, PAOG)18 例,其中男 10 例,女 8 例,平均年龄  $53.44 \pm 10.37$  岁;正常眼压性青光眼(normal tension glaucoma, NTG)15 例,其中男 9 例,女 6 例,平均年龄  $52.47 \pm 12.01$  岁。此外选取正常对照组 20 例,其中男 10 例,女 10 例,平均年龄  $53.85 \pm 9.31$  岁。所有入选患者均排除视路及颅内疾病及高血压、糖尿病等全身系统疾病的影响。各组入选条件如下:(1)慢性闭角型青光眼组:a 周边前房浅,房角中等狭窄,程度不同的虹膜前粘连;b 眼压高于 21mmHg 者;c 有杯/盘比改变或视神经纤维变薄;d 有青光眼性视野缺损。(2)原发性开角型青光眼组:a 前房角开放;b 最高眼压高于 21mmHg;c 存在青光眼视乳头损害和(或)视网膜神经纤维层缺损;d 有青光眼性视野缺损。(3)正常眼压性青光眼组:a 前房角开放;b 最高眼压低于 21mmHg,24h 眼压曲线眼压日差  $>8\text{mmHg}$ ;c 存在青光眼视乳头损害和(或)视网膜神经纤维层缺损;d 有青光眼性视野缺损。(4)正常对照组:患者排除眼部疾病史、家族史及全身系统性疾病史。

**1.2 方法** 检查仪器:瑞士 ODC 眼科学发展公司生产的动态轮廓眼压计(dynamic contour tonometry, DCT);苏州医疗器械厂生产的 YZ5E 型裂隙灯;江苏鱼跃牌水银式血压计。检查方法:患者首先测量血压及心率,每人测量 3 次;患者结膜囊内滴入 5g/L 盐酸丙美卡因(美国,爱尔康公司)1 次;5min 后坐于裂隙灯前,由 DCT 测量其眼压及眼脉动幅度,取  $Q \leq 3$  时的数值,每人测量 3 次。患者的血压心率由同一护士测量,患者的眼压及眼脉动幅度由同一医师测量。

统计学分析:患者随机选取一只眼纳入分析,取患者 3 次测量的血压、心率、眼压及眼脉动幅度平均值,应用 SPSS 14.0 软件进行统计学分析,采用计量资料组间比较方差分析及 Pearson 相关分析检验,  $P < 0.05$  有显著性统计学意义。

## 2 结果

**2.1 眼压** 原发性闭角型青光眼的平均眼压为  $25.42 \pm 9.95\text{mmHg}$ ,原发性开角型青光眼的平均眼压为  $23.12 \pm 5.47\text{mmHg}$ ,两者比较差异无显著性统计学意义( $P = 0.252$ )。正常眼压性青光眼的平均眼压为  $16.52 \pm 2.23\text{mmHg}$ ,与前者相比差异有显著性统计学意义( $P < 0.001, P = 0.003$ )。正常人组的平均眼压为  $16.31 \pm 2.67\text{mmHg}$ ,与原发性闭角型青光眼组及原发性开角型青光眼组比较差异有显著性统计学意义( $P < 0.001, P = 0.001$ );与正常眼压性青光眼组比较差异无显著性统计学意义( $P = 0.921$ )。

**2.2 眼脉动幅度** 原发性闭角型青光眼组平均 OPA 为  $3.84 \pm 0.88\text{mmHg}$ ,原发性开角型青光眼组平均 OPA 为  $3.29 \pm 0.90\text{mmHg}$ ,两者之间比较差异有显著性统计学意义( $P = 0.038$ )。正常眼压性青光眼组平均 OPA 为  $1.85 \pm 0.47\text{mmHg}$ ,与前两组相比差异有显著性统计学意义( $P < 0.01, P < 0.01$ )。正常人组平均 OPA 为  $2.47 \pm 0.80\text{mmHg}$ ,

表 1 眼压与 OPA 的相关性

组别	IOP(mmHg)	OPA(mmHg)	r	P
CACG 组	$25.42 \pm 9.95$	$3.84 \pm 0.88$	0.384	0.144
PAOG 组	$23.12 \pm 5.47$	$3.29 \pm 0.90$	0.125	0.621
NIG 组	$16.52 \pm 2.23$	$1.85 \pm 0.47$	0.422	0.117
正常对照组	$16.31 \pm 2.6$	$2.48 \pm 0.80$	0.214	0.364

与原发性闭角型青光眼组、原发性开角型青光眼组及正常眼压性青光眼组比较差异均有显著性统计学意义( $P < 0.01, P < 0.01, P = 0.039$ )。

**2.3 相关性分析** 在各组患者中,IOP 与 OPA 有弱相关性,但无统计学意义(表 1)。患者的眼压及 OPA 与心率及血压无明显相关性( $P > 0.05$ )。

## 3 讨论

青光眼是以一种特征性视神经萎缩和视野缺损为共同特征的疾病,病理性高眼压是其主要危险因素之一<sup>[1]</sup>。青光眼引起的视功能损伤是不可逆的,是我国主要致盲原因之一。青光眼视神经损害机制主要有两种学说,即机械学说和缺血学说。机械学说强调视神经纤维直接受压,轴浆流中断的作用;缺血学说则强调视神经供血不足,对眼压的耐受性降低的作用<sup>[2]</sup>。长期以来,人们将降低眼压作为治疗青光眼的主要甚至唯一目标。然而,有些患者的眼压处于正常范围,却发生了青光眼视神经改变;同样,许多高血压性青光眼患者眼压控制正常后,视野仍在继续丧失。这表明除了眼压外,还有其他任何引起视神经供血不足的因素均可能是青光眼的危险因素。

眼球主要由视网膜和脉络膜两个血流系统来供血,OPA 是在心收缩期及舒张期时眼内压力的变化,它 70% ~ 80% 是受脉络膜的血流循环影响的<sup>[3]</sup>。在过去的 20a 里,有许多直接的、间接的方法来测量眼血流(ocular blood flow, OBF)。眼血流波动(pulsatile ocular blood flow)是利用测量眼压在心脏收缩期和舒张期时的波动幅度(OPA)来计算 OBF;眼底荧光造影(angiography)是利用观察视网膜和脉络膜的视盘充盈缺损、延迟及渗漏情况来判断 OBF;激光多普勒血液测定(laser Doppler velocimetry, LDV)是利用激光直接照射血管测量出血流速再根据血管直径计算出 OBF,但它只能提供一支血管的血流信息,不能提示其他部位的灌注信息;激光多普勒血流测定(laser Doppler flowetry, LDF)是用两束激光,一束可见光测量视盘或视网膜的血流,另一束长波长光穿透组织测量脉络膜的血流,但它观察的部位较局限,利于个体内部比较但不利于个体之间比较。海德堡视网膜血流测定包括激光多普勒血流测定和激光共焦扫描技术,改检查为非侵入性且很快有结果,但它要求屈光间质,有较好的固视功能,对眼球的运动非常敏感,小的变化可对结果产生很大的影响;视网膜血管分析仪是 Zeiss 公司生产的,它能连续监测血管管径变化,但目前关于视网膜血管管径部分尚不明确。此外还有利用温度、彩色多普勒超生成像等来测量 OBF<sup>[4]</sup>。

OPA 是眼内每一次波动最高眼压与最低眼压的差值<sup>[5]</sup>,是心动周期导致脉络基座的容积位移而产生的一个脉动性的压力变化,它是反应眼波动血流状态的重要参数。DCT 是一种非侵入性眼压计,采用一个整合在凹型探头内轮廓匹配的 1.7mm 直径压电感应器并连接到一个微

处理器终端,每秒记录 100 个样本,在快速实时记录眼压变化的基础上可以得到眼压每次波动的最高眼压和最低眼压及平均眼压,所以它既能够检测静态压力,也能够在大约 0.1~10s 的时间尺度上检测所有动态的压力波动,可记录心动周期能导致脉络基座的容积位移因而一个脉动性的压力变化即导致的眼脉动振幅。

国外许多研究对不同类型青光眼患者眼内压值和眼脉动冲幅度进行对比分析,与健康人比较,眼脉动幅度在正常眼压型青光眼患者是减少的;高血压型青光眼患者其眼脉动幅度升高<sup>[6-8]</sup>。本组研究中原发性闭角型及开角型青光眼组的眼压明显较正常眼压性青光眼及正常对照组高,相应其 OPA 也存在差异,考虑与其眼压高相关<sup>[9]</sup>。正常眼压性青光眼患者的眼压与正常人比较无显著性差异,但其 OPA 明显低于正常人,并且有显著性差异,可能与其血流灌注异常有一定的关系。原发性闭角型青光眼组与原发性开角型青光眼组相比,两者的眼压无显著性差异,OPA 前者却比后者高,且差异有显著性统计学意义,考虑两者发病机制上存在一定的区别。目前有一些观念认为原发性闭角型青光眼的发病与脉络膜密切相关,Quigley 等<sup>[10]</sup>认为脉络膜的扩张在原发性闭角型青光眼的发病中起到一定作用。Carlos 对 30 例已经确诊为原发性开角型青光眼患者进行饮水实验发现在眼压升高前 15min 出现 OPA 变大及脉络膜厚度,且两者呈中等相关性<sup>[11]</sup>。

本组研究中各组与血压及心率均无明显相关性。Matthis 等观察 29 例健康人在测量 OPA 同时测量血压后发现 OPA 与血压水平及波动幅度无关,但与左心室射血时间显著相关<sup>[12]</sup>。目前临床上关于 OPA 的研究很多,但其具体影响因素及对青光眼的诊断治疗的指导意义目前还不明确,还需要我们进一步去发掘。

#### 参考文献

- 1 惠延年. 眼科学. 北京:人民卫生出版社 2001;111-124
- 2 周文炳. 临床青光眼. 北京:人民卫生出版社 2000;6-10
- 3 Kaufmann C, Bachmann LM, Thiel MA. Intraocular pressure measurements using dynamic contour tonometry after laser *in situ* keratomileusis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44(9):3790-3794
- 4 Flammer J, Orqil S, Costa VP, et al. The impact of ocular blood flow in glaucoma. *Prog Retin Eye Res* 2002;21(4):359-393
- 5 Kniestedt C, Nee M, Stampe RL. Dynamic Contour Tonometry. *Arch Ophthalmol* 2004;122(9):1287-1293
- 6 Kass MA, Heuer DK, Higginbotham EJ, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: a randomized trial determines that topical ocular hypotensive medication delays or prevents the onset of primary open-angle glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2002;120(6):701-713
- 7 Schmidl D, Garhofer G, Schmetterer L. The complex interaction between the ocular perfusion and ocular blood flow-relevance for glaucoma. *Exp Eye Res* 2010;22(9):1-15
- 8 Drance SM, Douglas GR, Wijsman K, et al. Response of blood flow to warm and cold in normal and low-tension glaucoma patients. *Am J Ophthalmol* 1988;105(1):35-39
- 9 Villas-Bôas FS, Doi LM, Sousa AK, et al. Correlation between diurnal variation of intraocular pressure ocular pulse amplitude and corneal structural properties. *Arq Bras Oftalmol* 2009;72(3):296-301
- 10 Quigley HA, Friedman DS, Congdon NG. Possible mechanisms of primary angle-closure and malignant glaucoma. *J Glaucoma* 2003;12(2):167-180
- 11 De Moraes CG, Reis AS, Cavalcante AF, et al. Choroidal expansion during the water drinking test. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247(3):385-389
- 12 Grieshaber MC, Katamay R, Gugleta K, et al. Relationship between ocular pulse amplitude and systemic blood pressure measurements. *Acta Ophthalmol* 2009;87(3):329-334