

# 超声乳化术中脉压与视网膜损伤风险的临床分析

郭花, 俞阿勇, 王勤美

作者单位: (325000) 中国浙江省温州市, 温州医学院附属眼视光医院

作者简介: 郭花, 女, 硕士, 研究方向: 屈光手术。

通讯作者: 王勤美, 男, 教授, 主任医师, 研究方向: 屈光手术。

wqm3@mail.eye.ac.cn

收稿日期: 2012-03-21 修回日期: 2012-07-02

## Clinical analysis on pulse pressure and retinal damage in aged hypertensives during phacoemulsification

Hua Guo, A-Yong Yu, Qin-Mei Wang

The Affiliated Eye Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang Province, China

**Correspondence to:** Qin-Mei Wang. The Affiliated Eye Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang Province, China. wqm3@mail.eye.ac.cn

Received: 2012-03-21 Accepted: 2012-07-02

### Abstract

• **AIM:** To evaluate the retinal vascular system in senior hypertensives by pulse pressure (PP) in cataract surgeries.

• **METHODS:** Prospective and case control study. Fifty-eight patients (58 eyes) who were scheduled for unocular phacoemulsification and intraocular lens (IOL) implantation were settled to either group A (hypertensive) or group B (normotensive). PP measurements were recorded on the day they were hospitalized as baseline (PP<sub>1</sub>), just before surgeries started (PP<sub>2</sub>), during phacoemulsification (PP<sub>3</sub>), before IOL implanted (PP<sub>4</sub>), and at the endpoint of the surgeries (PP<sub>5</sub>). Data were analyzed by statistical software SPSS 18.0.

• **RESULTS:** PP<sub>1-5</sub> measurements were as follows respectively, 61.92±13.27, 77.39±13.57, 75.18±16.18, 72.71±15.94, 72.68±15.75mmHg in group A; and 46.50±11.71, 64.95±14.17, 64.20±13.10, 59.35±12.84, 62.00±13.97mmHg in group B. There was significant statistical difference in PP measurements between groups ( $P>0.05$ ). The increases in PP<sub>2</sub> measurements were 15.47±14.13 and 18.45±13.75mmHg, respectively. And no significant statistical difference was found in the increase of PP<sub>2</sub> measurements ( $P>0.05$ ). No significant statistical difference was found in the main effects within groups ( $F=0.679$ ,  $P>0.05$ ).

• **CONCLUSION:** The high level of PP has important roles in organ damage to senior hypertensives in cataract surgery. And further study may be needed to establish the effect of the transient instability of PP on visual

function.

• **KEYWORDS:** aged; essential hypertension; cataract; pulse pressure

**Citation:** Guo H, Yu AY, Wang QM. Clinical analysis on pulse pressure and retinal damage in aged hypertensives during phacoemulsification. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2012;12(8): 1487-1489

### 摘要

**目的:** 研究老年高血压患者白内障超声乳化术中脉压 (pulse pressure, PP) 变化情况, 了解白内障手术的视网膜血管损伤风险。

**方法:** 前瞻性对照研究。选取白内障手术患者, 根据有无高血压病分为老年高血压组 (A 组) 38 例 38 眼, 和老年正常血压组 (B 组) 20 例 20 眼。测量以下时间点的 PP 值: 入院时 (PP<sub>1</sub>)、进入手术室术前 (PP<sub>2</sub>)、超声乳化白内障时 (PP<sub>3</sub>)、人工晶状体植入前 (PP<sub>4</sub>)、手术结束时 (PP<sub>5</sub>)。采用 SPSS18.0 分析数据。

**结果:** 各时间点 PP 依次为: A 组 (61.92±13.27, 77.39±13.57, 75.18±16.18, 72.71±15.94, 72.68±15.75) mmHg; B 组 (46.50±11.71, 64.95±14.17, 64.20±13.10, 59.35±12.84, 62.00±13.97) mmHg。A 组 PP 均高于 B 组 ( $P<0.05$ ); 各组 PP<sub>2</sub> 比 PP<sub>1</sub> 增大, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。A 组和 B 组 PP<sub>2</sub> 测量值增大幅度依次为 15.47±14.13, 18.45±13.75mmHg, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 各组内 PP<sub>2-5</sub> 测量值两两比较, A 组 PP<sub>4</sub>, PP<sub>5</sub> 均小于 PP<sub>2</sub>, B 组 PP<sub>4</sub> 小于 PP<sub>2</sub>, PP<sub>3</sub>, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 其余比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组 PP 随时间变化趋势差异无统计学意义 ( $F=0.679$ ,  $P>0.05$ )。

**结论:** 老年人合并高血压病是白内障手术的危险因素, 白内障超声乳化术与视网膜损伤的关系有待进一步研究。

**关键词:** 老年人; 原发性高血压; 白内障; 脉压

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2012.08.17

**引用:** 郭花, 俞阿勇, 王勤美. 超声乳化术中脉压与视网膜损伤风险的临床分析. 国际眼科杂志 2012;12(8): 1487-1489

### 0 引言

白内障是世界首位致盲眼病, 白内障手术的刺激是否会增加眼球视网膜血管损伤的风险, 至今仍存争议。脉压 (pulse pressure, PP) 是反应血管顺应性的指标, 能比收缩压和舒张压更好的预测老年人的血管损伤风险<sup>[1]</sup>。本文分析行白内障手术的老年高血压病患者的脉压情况, 研究手术应激反应与视网膜血管损伤风险的关系, 为提高手术安全性提供依据。患者均签署知情同意书, 符合医学伦理学要求。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

1.1.1 病例来源 选取2010-11/2011-04拟行白内障手术患者58例58眼。入院后常规体格检查及全身状况评估,根据高血压病史分为2组,高血压组(A组)、正常血压组(B组)。

1.1.2 病例入选标准 纳入标准:理解、同意,并能够耐受手术。高血压患者需内科明确诊断为I期或II期原发性高血压病,病程1a以上,血压控制稳定( $<140/90\text{mmHg}$ ,  $1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$ )。排除标准:白内障晶状体核硬度IV级及以上(Emery核硬度分级),合并青光眼、视网膜脱离、葡萄膜炎等影响视力的眼部疾病,眼部或全身重大外伤史、手术史,全身情况欠佳如高血压药物控制不稳或药物不能控制者,严重器质性心脏病变、甲状腺功能亢进症、凝血功能异常及肝肾功能异常等影响应激反应和白内障手术的全身性疾病。

### 1.2 方法

1.2.1 术前准备 常规白内障术前准备,连接心电监护仪(IntelliVue MP20, Philips, Germany)。

1.2.2 手术方法 术前散瞳(复方托比卡胺滴眼液),表面麻醉( $5\text{g/L}$  爱尔卡因), $3.0\text{mm}$ 颞侧透明角膜隧道切口;前房注入黏弹剂;连续环形撕囊直径约 $5.5\text{mm}$ ,水分离,快速劈核法超声乳化吸除晶状体核(Infinity, Alcon);吸除残余皮质;注入黏弹剂,植入人工晶状体;去除黏弹剂及前房形成;切口水密。术毕结膜囊内滴妥布霉素地塞米松滴眼液,单眼透明眼罩包眼。

1.2.3 测量方法 手术前1d,同一医生以Korotkoff听诊法、标准水银柱血压计测休息15min后坐位右肱动脉血压3次,取均值,作为基础脉压( $PP_1$ )。测量时间:上午手术患者: $8:00\sim 10:00$ ;下午手术患者: $12:00\sim 16:00$ 。术中连续心电监测,记录以下各时间点PP:手术前5min( $PP_2$ ),超声乳化吸除白内障时( $PP_3$ ),人工晶状体植入前( $PP_4$ )及手术结束即刻( $PP_5$ )。记录手术持续时间、术中特殊处理情况和相关手术并发症。

统计学分析:SPSS 18.0统计软件进行数据统计。一般线性模型重复测量资料方差分析(Re-ANOVA)用于脉压变化的组间和组内检验,和组内不同时间点脉压测量值的两两比较(LSD- $t$  test)。独立样本 $t$ -test用于手术持续时间、患者年龄及同一时间点脉压测量值的组间比较, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 患者基本情况 患者基本情况详见表1。A组和B组年龄、手术持续时间,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。所有患者均顺利完成白内障超声乳化吸除联合人工晶状体植入术,未见明显并发症。

2.2 脉压 各组PP测量值及比较见表2,在手术不同时间点,患者 $PP_{1-5}$ 不同,差异有统计学意义( $F=33.081, P<0.001$ ),两组同一时间点脉压不同,差异有统计学意义( $F=13.795, P<0.001$ ),两组脉压随时间变化的效应之间无明显交互作用( $F=0.679, P>0.05$ ),均表现为先升高后回落的变化趋势。在手术不同时间点,A组PP均高于B组( $P<0.05$ );各组 $PP_2$ 比 $PP_1$ 增大,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),两组间 $PP_2$ 测量值增大幅度,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),各组内 $PP_{2-5}$ 测量值两两比较,A组 $PP_4, PP_5$ 均小

表1 两组白内障手术患者基本临床资料  $\bar{x}\pm s$

组别	例数(男/女)	年龄(岁)	手术时间(min)
A组	38(13/25)	71.37±6.43	13.11±2.46
B组	20(7/13)	70.35±4.66	12.65±2.91
$t$		0.626	0.534
$P$		0.629	0.532

表2 两组不同时间点脉压 ( $\bar{x}\pm s, \text{mmHg}$ )

	A组( $n=38$ )	B组( $n=20$ )	$t$	$P$
$PP_1$	61.92±13.27	46.50±11.71	4.374	<0.001
$PP_2$	77.39±13.57	64.950±14.17	3.270	0.002
$PP_3$	75.18±16.18	64.20±13.10	2.615	0.011
$PP_4$	72.71±15.94	59.35±12.84	3.233	0.002
$PP_5$	72.68±15.75	62.00±13.97	2.550	0.014
$PP_2-PP_1$	15.47±14.13	18.45±13.75	-0.769	>0.05
$F$	18.261*	16.866		
$P$	<0.001	<0.001		

注: \*统计方法:Re-ANOVA。

于 $PP_2$ , B组 $PP_4$ 小于 $PP_2, PP_3$ ,差异有统计学意义( $P<0.05$ );其余比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

## 3 讨论

白内障手术时间短,但患者对手术的紧张、焦虑、恐惧等心理反应可以引起神经源性血压水平升高。Sharwood等<sup>[2]</sup>、高宗银等<sup>[3]</sup>研究表明,白内障术中心血管损伤的风险较低。眼科手术较其他部位手术具有特殊性。在考虑手术应激的全身性损伤,如心、脑、肾等靶器官损伤的同时,还要考虑眼球作为一个视觉器官的特殊性。作为全身血液循环的一部分,眼球的血供来自心脏的泵血,眼血流量主要受心脏和大血管的影响。白内障手术应激下,患者出现血压升高,脉压增大,脉压不稳定,在考虑心血管损伤风险的同时,还要考虑眼球的损伤风险。

Irvine<sup>[4]</sup>在1953年,首先对白内障患者,术后发生黄斑囊样水肿(cystoid macular edema, CME,也称为Irvine-Gass Syndrome)进行了报道。Loewenstrin等<sup>[5]</sup>亦报道,眼科白内障术后和玻璃体切割术后,部分患者发生CME。白内障术后黄斑部视网膜Muller细胞变性肿胀, Henle纤维束中形成囊腔,可能与视网膜神经元之间联系的中断或感光细胞减少的解剖学改变有关。因其对矫正视力影响明显,而引起眼科医生关注,但其发病机制尚不明确。

超声乳化手术,较传统白内障术式,采用更直接囊内劈核碎核法,保留完整后囊,手术机械性创伤较小。临床研究表明,白内障超声乳化术后,患者发生视网膜损伤等并发症明显减少<sup>[6]</sup>。但对合并高血压患者等特殊人群,白内障超声乳化手术的刺激是否会增加眼球视网膜损伤的风险,至今仍有争议。本研究分析白内障超声乳化术中,老年高血压患者术中脉压变化与视网膜血管损伤风险的关系。

研究发现,白内障患者术中均出现脉压值的增大。根据Poiseuille定律,血流量的大小与动脉灌注压成正比,而眼球的动脉灌注压相当于眼球的动脉血压与眼内压之差。白内障超声乳化术中,患者由站立位变为平卧位,根据体位变化与灌注压的关系计算<sup>[7,8]</sup>,视网膜中央动脉灌注压约增加 $15\text{mmHg}$ ,且患者手术应激下产生神经源性的血压

升高,脉压增大,虽然机体存在调节,但视网膜中央动脉灌注压可能发生改变。Zhao 等<sup>[9]</sup>研究指出,白内障超声乳化术中前房高灌注压引起高眼压;Dastiridou 等<sup>[10]</sup>研究报道,白内障超声乳化术中前房灌注压增加时的眼血流量,比进入手术室手术开始之前的眼血流量下降。

临床对眼血流的相关研究较少,且多集中在术中眼血流变化,术前术后眼血流变化的相关研究较少。Conway 等<sup>[11]</sup>利用无创性眼血流测量技术,研究准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)中眼压与眼血流的关系,发现自动板层刀负压吸引眼球,使眼压大于 85mmHg 并且持续 90s 后,眼血流无明显变化。可能与准分子手术对象较年轻,血管顺应性好,损伤轻有关。虽然 Dastiridou 等未将术中眼血流量与患者基础眼血流量进行比较,但术中视网膜动脉灌注压改变和高眼压引起的血流动力学改变,有损伤血管内皮细胞,引起视网膜产生缺氧性损伤的风险。

临床对白内障手术相关视网膜损伤的研究较少,对高血压患者眼血流的研究更少。程冰等<sup>[12]</sup>对行白内障超声乳化手术患者,术后 1mo 的黄斑区视网膜进行光学相干断层扫描,发现无糖尿病患者黄斑区视网膜厚度无显著变化,而合并糖尿病患者黄斑区视网膜厚度增加,黄斑水肿。Eriksson 等<sup>[13]</sup>研究发现,白内障超声乳化手术后糖尿病患者视网膜厚度增加较非糖尿病患者明显。提示糖尿病患者血管活性的改变可能与术后 CME 有关。因此,我们推测,白内障术中患者脉压增大和脉压不稳定,可能与术中高眼压的阻力作用一起,引起视网膜血管炎症反应,导致白内障术中视网膜缺血性损伤(retinal ischemia, RI)及术后视网膜缺血再灌注性损伤(retinal ischemia reperfusion, RIR),如 CME 等。

研究发现,老年高血压患者术中脉压变化滞后于正常血压患者。老年高血压患者压力感受器敏感性减退,中枢神经系统对血压的调节功能降低。脉压不稳定,血管牵拉受力不均匀,更易引起弹性纤维断裂,引起血管炎症性改变。脉压不稳定引起血液动力学改变,血液灌注时高时低,高灌注时血管扩张,靶器官血供丰富;低灌注时脉压相对减小,血管相对收缩,血流量相对下降。Sorond 等<sup>[14]</sup>研究指出,血压降低时,机体血液再分配,优先供应脑等重要器官,易引起外周微循环系统的血管内皮细胞的缺血缺氧性损伤。Schmoker 等<sup>[15]</sup>,Hunter 等<sup>[16]</sup>研究报道,靶器官血流量改变,血液再灌注时对靶器官损伤更大。可能与血液再灌注时血压不稳定,导致血管内皮细胞二次损伤有关。Ceravolo 等<sup>[17]</sup>研究表明,血管顺应性下降,脉压增大,血管内皮细胞损伤风险增加;且高血压患者在高血压致病因子的长期作用下,存在不同程度的视网膜损伤<sup>[18]</sup>(高血压性视网膜病变)。因此,老年高血压患者,较正常血压患者,术中发生视网膜损伤风险增加。

手术应激下,老年高血压患者与正常血压患者,脉压变化趋势相似,且两组脉压波动幅度相似。分析可能与所有患者都处在白内障手术应激源作用下有关。交感肾上腺素系统兴奋,儿茶酚胺类物质分泌增加,但肾上腺素能受体达到饱和,即使患者焦虑增加,脑耗氧增加,机体已无法通过升高血压增加靶器官血流量,靶器官缺血缺氧时间延长,将直接导致靶器官的缺血性损伤及缺血再灌注性损伤。分析白内障术中视网膜血管损伤风险低,可能与手术

持续时间短有关。白内障手术应激与视网膜血管损伤的机制有待进一步研究。

综上,老年人合并高血压病是白内障超声乳化手术的危险因素。白内障手术时间短,但是面对老年高血压患者,眼科医生应该提高警惕,加强术前评估力度,控制并且稳定患者血压、脉压水平,术中心电监护,降低眼球损伤风险,提高手术安全性和有效性。

#### 参考文献

- Franklin SS, Larson MG, Khan SA, et al. Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with age? The Framingham heart study. *Circulation* 2001;103(9):1245-1249
- Sharwood PL, Thomas D, Roberts TV. Adverse medical events associated with cataract surgery performed under topical anaesthesia. *Clin Exp Ophthalmol* 2008;36:842-846
- 高宗银, 金敏, 胡燕飞, 等. 老年心血管疾病患者白内障手术前综合因素评估的临床价值. *中华眼科杂志* 2006;42(6):522-525
- Irvine AR. A newly defined vitreous syndrome following cataract surgery. *Am J Ophthalmol* 1953;36(5):499-619
- Loewenstrin A, Zur D. Postsurgical cystoids macular edema. *Dev Ophthalmol* 2010;47:148-159
- Ghosh S, Roy I, Biswas PN, et al. Prospective randomized comparative study of macular thickness following phacoemulsification and manual small incision cataract surgery. *Acta Ophthalmol* 2010;88(4):102-106
- Longo A, Geiser MH, Riva CE. Posture changes and subfoveal choroidal blood flow. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(2):546-551
- Heilmann K, Chardson KT, eds. Glaucoma conceptions of a disease, pathogenesis, diagnosis, therapy. Stuttgart: Georg Thieme Publishers 1978:97-103
- Zhao Y, Li X, Tao A, et al. Intraocular pressure and calculated diastolic ocular perfusion pressure during three simulated steps of phacoemulsification *in vivo*. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:2927-2931
- Dastiridou AI, Ginis HS, Brouwere DD, et al. Ocular rigidity, ocular pulse amplitude, and pulsatile ocular blood flow: the effect of intraocular pressure. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50:5718-5722
- Conway ML, Wevill M, Bennaente-Perez A, et al. Ocular blood-flow hemodynamics before and after application of a laser *in situ* keratomileusis ring. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(2):268-272
- 程冰, 刘杏, 刘奕志, 等. 糖尿病患者超声乳化白内障吸除术后黄斑改变的光学相干断层扫描. *中华眼底病杂志* 2001;17(3):171-175
- Eriksson U, Alm A, Björnhall G, et al. Macular edema and visual outcome following cataract surgery in patients with diabetic retinopathy and controls. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2011;249(3):349-359
- Sorond FA, Khavari R, Serrador JM, et al. Regional cerebral autoregulation during orthostatic stress: age-related differences. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:1484-1487
- Schmoker DJ, Terrien III C, McPartland KJ, et al. Cerebrovascular response to continuous cold perfusion and hypothermic circulatory arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137(2):459-464
- Hunter JM, Kwan J, Malek-Ahmadi M, et al. Morphological and Pathological Evolution of the Brain Microcirculation in Aging and Alzheimer's Disease. *PLoS ONE* 2012;7(5):36893
- Ceravolo R, Maio R, Pujia A, et al. Pulse pressure and endothelial dysfunction in never-treated hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 2003;41(10):1753-1758
- Wang JJ, Rochtchina E, Liew G, et al. The long-term relation among retinal arteriolar narrowing, blood pressure and incident severe hypertension. *Am J Epidemiol* 2008;168(1):80-88