

青光眼小梁切除术前眼部血流动力学变化的研究

蔡欣¹, 汤庆锋², 袁洁¹, 魏琳¹, 郝卓建¹, 纪泽江¹, 刘炳娇¹, 刘凯裕¹, 唐帅¹

作者单位: (512000) 中国广东省韶关市第一人民医院¹眼科; ²超声科

作者简介: 蔡欣, 男, 主治医师, 研究方向: 青光眼、白内障、眼表疾病、眼底病。

通讯作者: 蔡欣. caixin15548@163.com

收稿日期: 2011-03-10 修回日期: 2011-04-25

• KEYWORDS: glaucoma; trabeculectomy; color Doppler; hemodynamics

Cai X, Tang QF, Yuan J, et al. Study on the hemodynamic changes before and after trabeculectomy in glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int J Ophthalmol)* 2011; 11(6): 999-1001

Study on the hemodynamic changes before and after trabeculectomy in glaucoma

Xin Cai¹, Qing-Feng Tang², Jie Yuan¹, Lin Wei¹, Zhuo-Jian Hao¹, Ze-Jiang Ji¹, Bing-Jiao Liu¹, Kai-Yu Liu¹, Shuai Tang¹

¹Department of Ophthalmology; ²Department of Ultrasonography, the First People's Hospital of Shaoguan City, Shaoguan 512000, Guangdong Province, China

Correspondence to: Xin Cai. Department of Ophthalmology, the First People's Hospital of Shaoguan City, Shaoguan 512000, Guangdong Province, China. caixin15548@163.com

Received: 2011-03-10 Accepted: 2011-04-25

Abstract

• AIM: To compare the hemodynamic changes before and after trabeculectomy in glaucoma (32 eyes).

• METHODS: Color Doppler ultrasonograph was used to measure retrobulbar blood flow of normal controls and 32 patients before surgery and at 2 and 12 weeks after trabeculectomy, respectively. The measurements included peak systolic velocity (PSV), end-diastolic velocity (EDV) and resistant index (RI) in central retinal artery (CRA) short posterior ciliary artery (SPCA) and ophthalmic artery (OA).

• RESULTS: Compared with normal control group, PSV and EDV were decreased while RI was elevated in CRA, SPCA and OA of glaucoma group ($P < 0.01$). The hemodynamic of glaucoma group had significant improvement after trabeculectomy, PSV and EDV were elevated while RI was decreased. Intraocular pressure of glaucoma patients after trabeculectomy restored to the normality, PSV, EDV and RI of CRA, SPCA and OA in glaucoma group were still inferior to normal control group ($P < 0.05$).

• CONCLUSION: Glaucoma patients have more insufficiency of blood flow than normal person. Trabeculectomy can effectively improve ophthalmic blood flow. Color Doppler imaging is a potential approach to evaluate and monitor glaucoma.

摘要

目的: 比较青光眼 32 眼小梁切除术前后的血流动力学变化。

方法: 利用彩色多普勒成像技术 (CDI) 分别检测正常对照组与青光眼组术前、术后 2、12wk 的眼部血流情况, 包括眼动脉 (OA)、睫状后短动脉 (SPCA) 和视网膜中央动脉 (CRA) 的收缩期峰值流速 (PSV)、舒张末期流速 (EDV) 和阻力指数 (RI)。

结果: (1) 青光眼组手术前后比较: 青光眼组在小梁切除术后血流灌注明显好转, 表现为 PSV, EDV 增高, RI 下降; (2) 青光眼术后组之间比较: PSV, EDV, RI 有改变, 但差异无统计学意义; (3) 青光眼术后与正常对照组比较: 青光眼组在小梁切除术后眼压降至正常范围时 OA, SPCA, CRA 的 PSV, EDV 和 RI 仍不及正常人 ($P < 0.05$); (4) 青光眼术前与正常对照组比较: OA, SPCA, CRA 均表现为 PSV, EDV 下降, RI 增高 ($P < 0.01$)。

结论: (1) 青光眼患者与正常人相比较存在明显的血流灌注不足, 小梁切除术可以有效的改善眼部血流灌注情况; (2) CDI 可长期用于监测和评价青光眼小梁切除术的治疗效果。

关键词: 青光眼; 小梁切除术; 彩色多普勒; 血流动力学

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2011.06.020

蔡欣, 汤庆锋, 袁洁, 等. 青光眼小梁切除术前眼部血流动力学变化的研究. 国际眼科杂志 2011; 11(6): 999-1001

0 引言

青光眼是我国常见的致盲性眼病, 小梁切除术是治疗药物难以控制的青光眼最常用的手术方法, 并取得良好的手术效果。彩色多普勒成像技术 (color doppler imaging, CDI) 是一种无创性, 可重复, 动态直观的血流动力学检查方法, 眼部血管的血流行径和血流方向决定了 CDI 可应用在眼科疾病的诊断与研究中, 具有方便和非侵入性的特点。本研究通过对青光眼小梁切除术前分别应用 CDI 检测眼部血流动力学参数, 对比了解青光眼眼部血流动力学变化, 并与正常组对照, 以观察青光眼小梁切除术前眼部血流动力学变化, 为青光眼的临床诊治及研究提供依据。

1 对象和方法

1.1 对象 正常对照组: 性别、年龄相匹配的健康者 20 例 40 眼, 其中男 10 例 20 眼, 女 10 例 20 眼; 年龄 45 ~ 70 (60.8 ±

表1 青光眼术前、术后 OA, SPCA, CRA 血流动力学参数变化比较

	n	OA			SPCA			CRA			$\bar{x} \pm s$
		PSV	EDV	RI	PSV	EDV	RI	PSV	EDV	RI	
		对照组	40	32.82 ± 8.12	9.12 ± 2.78	0.69 ± 0.04	17.12 ± 4.23	5.46 ± 1.15	0.63 ± 0.05	12.74 ± 3.81	
术前	32	24.73 ± 13.99	4.80 ± 2.67	0.81 ± 0.03	12.32 ± 2.72	2.92 ± 1.06	0.76 ± 0.07	9.06 ± 2.70	2.51 ± 1.05	0.75 ± 0.07	
术后 2wk	32	26.33 ± 8.59	6.78 ± 2.60	0.74 ± 0.04	15.91 ± 4.46	4.92 ± 1.16	0.68 ± 0.04	10.39 ± 2.57	3.43 ± 1.01	0.69 ± 0.08	
术后 12wk	32	26.92 ± 13.22	7.21 ± 3.58	0.73 ± 0.05	16.55 ± 4.72	4.95 ± 1.41	0.70 ± 0.04	10.52 ± 2.77	3.53 ± 1.06	0.68 ± 0.08	

9.1)岁。青光眼组:26例32眼,其中男13例16眼,女13例16眼;年龄44~79(63.8 ± 15.1)岁;均行小梁切除术,手术由同一操作者完成。以上两组均排除高血压、糖尿病及其他心脑血管疾病。全部青光眼患者均为2009-07/2010-10在我院就诊。

1.2 方法

1.2.1 仪器 采用 Philips Envisor 彩色多普勒超声诊断仪,5~10MHz 高频探头,取样容积2mm,滤波选50Hz,设采样角度 $Q < 20^\circ$ 。

1.2.2 检查方法 检查前先测被检者眼压,休息15~30min,待心脏功能较大程度稳定后再行检查。患者取仰卧位,轻闭双眼,探头轻置于上睑处不对眼球施压,分别作眼球的水平和垂直扫描,实时超声下常规扫查前房、晶状体、玻璃体、球后壁,并显示视神经暗区,然后用彩色多普勒扫查球后三角区,在球后15~25mm之间的眶部,见眼动脉的红色血流像;在视神经“V”形暗区中近筛板处可观察到视网膜中央动脉的红色血流像,将脉冲多普勒取样容积置于血流带内,使其尽可能平行于血流走行方向,找到最佳频谱时冻结图像进行测量,记录眼动脉(ophthalmic artery, OA)、睫状后短动脉(short posterior ciliary artery, SPCA)、视网膜中央动脉(central retinal artery, CRA)的最大收缩期血流速度(peak systolic velocity, PSV)和舒张末期血流速度(end diastolic velocity, EDV),并计算出阻力指数 $RI = (PSV - EDV) / PSV$,流速单位 cm/s。取样部位:OA 取样在视神经颞侧球后15~20mm,紧靠视神经低回声带外侧;SPCA 取样在球后视神经颞下方10~12mm处探及的红色血流段;CRA 取样在视盘表面中心与视神经暗区相交叉处后5~10mm。本组病例检测分别于术前1~2d,术后2,12wk进行。一般测量4个波形求平均值,检查由同一熟练操作者完成。

统计学分析:数据处理采用 SPSS 10.0 统计软件处理,成组资料测量指标以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,进行 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 眼压 青光眼组术前检测时眼压为(33.37 ± 10.35)mmHg(1mmHg = 0.133 KPa),术后2wk检测时眼压为(13.67 ± 4.14)mmHg,术后12wk检测时眼压为(12.73 ± 3.87)mmHg。

2.2 眼动脉的各项血流参数比较 眼动脉(OA)的各项血流参数比较见表1。术前和术后2,12wk比较:PSV,EDV 差异均无统计学意义,但 PSV,EDV 均有上升趋势;RI 差异均具有显著统计学意义($P < 0.01$),RI 有下降趋势;术后2wk和术后12wk相比较:PSV,EDV,RI 均无统计学意义;术前、术后2wk、术后12wk与对照组比较:PSV,EDV,RI 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

2.3 睫状后短动脉的各项血流参数比较 睫状后短动

脉(SPCA)的各项血流参数比较见表1。术前和术后2,12wk比较:EDV,RI 差异均具有显著统计学意义($P < 0.01$),PSV 差异均无统计学意义;而 PSV,EDV 均有上升趋势,RI 下降后又略有回升;术后2wk和术后12wk相比较:PSV,EDV,RI 差异均无统计学意义;术前、术后2wk、术后12wk与对照组比较:PSV,EDV,RI 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

2.4 视网膜中央动脉的各项血流参数比较 视网膜中央动脉(CRA)的各项血流参数比较见表1。术前和术后2,12wk相比较:EDV,RI 差异均具有统计学意义($P < 0.01$),PSV 差异均无统计学意义;PSV,EDV 均有上升趋势,RI 有下降趋势;术后2,12wk相比较:PSV,EDV,RI 差异均无统计学意义;术前、术后2,12wk与对照组比较:PSV,EDV,RI 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

目前眼科研究球后血流动力学最常用的方法之一是 CDI,其在眼科的应用始于1980年代末,它是一种非侵入性的检查方法。随着超声高频血管探头的出现,使 CDI 能对眼球后小血管的位置、血流方向和流速进行测量。该方法与其它方法(如激光扫描检眼镜联合荧光血管造影术、激光多普勒血流测定、搏动性眼血流测定等)相比,CDI 能同时显示二维结构,获得彩色像,能快速客观地反映眼部血流。它具有以下特点:(1)无损伤性;(2)操作方便;(3)不受眼屈光介质的影响;(4)结果准确、敏感、可重复;(5)可以对眼血管血流速度和波形进行定量分析评价,能清楚显示眼血流图像。因此,本研究选用 CDI 来观察青光眼小梁切除术前眼部血流动力学的变化。

视神经乳头的血供大致可分为4层:(1)视神经乳头表面神经纤维层为视神经的最前端,由视网膜中央动脉的折返支供血。(2)视神经乳头的筛板前区接受脉络膜小动脉的供血。(3)视神经乳头的筛板区由睫状后短动脉的向心支或由 Zinn-Haller 动脉环(此环位于巩膜管内,为睫状后短动脉分支吻合而成)供血。(4)视神经乳头的筛板后区由睫状后短动脉及其分支(软脑膜动脉和 Zinn-Haller 动脉环)以及视网膜中央动脉的分支供血^[1]。因此视网膜中央动脉、睫状后短动脉以及它们的主干眼动脉的血管或血流发生改变时将不可避免的对视乳头的血供产生影响。因此,本研究选择检测 OA,SPCA,CRA 三条血管的血流动力学参数。

随着超声设备及新技术的较快发展,对于测量方法的选择、相应的诊断标准及手术前后测量时机没有一个统一的规定,因而各文献报道同一部位的测量数值有很大的出入,有的数值差异较显著。测量的超声设备及型号各不相同;CDI 检测技术没有统一标准化;手术前后测量时机,特别是术后第一次测量时机出入较大,有术后1wk~1mo不等,因此测量数值差异较大,难以比较评价和监测手术效

果。已有作者经过研究提出了眼血管测量的标准化方法^[2]。

本研究对术后眼部血流参数的检测时机第一次选在术后 2wk, 第二次选在术后 12wk 完成。据 Desjardins 等在类似于人眼解剖的猴实验研究滤过性手术观察到, 其伤口的愈合过程临床组织病理学分 3 期: 早期为手术后即刻到术后第 6d, 见到纤维素物质沉积, 成纤维细胞开始增殖; 中期为术后第 7~9d, 成纤维细胞继续增殖并移行; 晚期为术后第 10~14d, 肉芽组织形成, 伤口闭合。Goodman 等和 Jampel 等也观察到类似结果。实验研究提示滤过性手术后滤过通道的愈合经历了创伤反应、纤维素等渗出的早期, 成纤维细胞增殖和移行的中期和肉芽组织形成的晚期 3 个阶段^[3]。因此, 本研究选择术后 2wk, 肉芽组织形成, 伤口闭合, 滤过泡创伤反应已较稳定时, 作为术后第一次检测时机来观察小梁切除术对青光眼患者眼部血流动力学的近期变化, 以避免创伤反应对检测参数的影响及 CDI 检测对滤过泡愈合的影响。若过早进行检测, 即使操作轻柔亦难免影响滤过泡的稳定。另据通过实验动物模型和人眼滤过术后的观察, 一般把青光眼滤过术后切口的愈合过程区分为 4 个时期: (1) 凝块形成期: 手术创伤后 12~24h 内; (2) 增殖期: 术后 24h~11d; (3) 肉芽形成期: 术后 10d (最早在术后 3d) 就可观察到; (4) 胶原形成期: 始于术后 10~14d 并可迁延至术后 3mo^[4]。因此, 滤过泡伤口愈合稳定到滤过泡形成完全稳定需要 3mo 左右时间, 本研究选择术后 12wk 作为术后第二次检测时机来观察小梁切除术对青光眼患者眼部血流动力学中远期变化, 此时滤过泡已经形成稳定, 检测参数变异较小, 数据相对稳定和准确。因此应用 CDI 对青光眼小梁切除术后 2wk 和术后 12wk 的血流动力学参数进行检测作为近期和中远期变化的指标。

收缩期血流速度反映了血管充盈及血流供应程度; 舒张末期血流速度反映了远端组织的血液灌注状况, 该值若下降则提示远侧组织血供不足; 阻力指数则反映了血管舒缩状况, 表示血管内血流阻力大小, 阻力指数的增加与末梢血管阻力的增加、血管直径的减少有关^[5]。本研究的血流动力学检测结果显示: (1) 本组病例术前与术后 2wk、术后 12wk 比较: PSV 在 OA, SPCA, CRA 均有上升趋势, 但无统计学意义; EDV 在 OA, SPCA, CRA 均有上升趋势, 在 CRA, SPCA 的差异具有显著的统计学意义 ($P < 0.01$), 而在 OA 的差异无统计学意义, 这表明青光眼患者在行小梁切除术后眼部血流得到了改善, 血供增加, 并且 CRA, SPCA 较 OA 有更显著的改善及 EDV 的改善较 PSV 的改善更明显, EDV 参数与 PSV 的参数相比较有更为灵敏的变化; RI 在 OA, SPCA, CRA 均有下降趋势, 并且差异均具有显著的统计学意义 ($P < 0.01$), 这表明血管内血流阻力减小, 血供增加。因此小梁切除术在降低眼压的同时能明显改善青光眼患者眼部血流供应。这与国外报道相似^[6]。(2) 本组病例术后 2wk 和术后 12wk 比较: PSV, EDV 在 OA, SPCA, CRA 均有上升趋势, 但差异均无统计学意义; RI 在 OA, CRA 均有下降趋势, 但是差异均无统计

学意义, 而 RI 在 SPCA 略有回升, 但差异无统计学意义。这表明随着时间的推移, 眼压保持在较低水平, 眼部血流供应没有减少, 青光眼患者在行小梁切除术后中远期仍可改善和维持青光眼患者的眼部血流供应。由此说明小梁切除术对青光眼患者眼部血流动力学的改变是长期、稳定和有效的 (这也从血流动力学方面验证了小梁切除术在治疗药物难以控制的青光眼是长期、稳定和有效的), 并且利用 CDI 可以长期有效评价青光眼小梁切除术的效果^[7]。(3) 本组病例术后 2wk、术后 12wk 和正常对照组比较: PSV, EDV, RI 在 OA, SPCA, CRA 均不及正常对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。与国内报道相似^[8]。这表明青光眼患者在行小梁切除术后虽然眼压降至正常范围, 眼部血流供应得到改善, 从而缓解了由高眼压引起的继发性血流速度减慢, 但仍不能完全矫正 OA, SPCA, CRA 的缺血性变化, 而达到正常人水平。由此说明影响青光眼患者小梁切除术后眼部血液供应的并不仅是眼压, 也可能是其他因素造成的血管自身调节障碍尚未能完全恢复或造成了血管的不可逆性损害^[9,10]。由此, 降低眼压已不是治疗青光眼的唯一方法, 降低血管阻力, 改善眼部微循环, 提高视神经对眼压的耐受力, 将为青光眼的治疗提供新的途径。同时也说明, 采用 CDI 检测眼部血流动力学参数, 发现其缺血性变化程度, 是重要的疗效评价方法和指标。

而对于更远期的情况, 还有待于进一步的观察。因此, 青光眼小梁切除术在降低眼压的同时, 可以有效的改善眼部血流供应。并且采用 CDI 监测和随访青光眼患者, 并给以改善眼部血流供应及神经营养的药物, 对于防止进一步的视神经损害, 确保青光眼的手术效果是一种简单、方便的方法。

参考文献

- 1 Yaeoda K, Shirakashi M, Fukushima A. Relationship between optic nerve head microcirculation and visual field loss in glaucoma. *Acta Ophthalmol Scand* 2003;81(3):253-259
- 2 赵靖, 王守境. 抗青光眼手术对原发性开角型青光眼血流动力学的影响. *眼科新进展* 2001;21(5):323-325
- 3 李美玉. 青光眼学. 第 1 版. 北京: 人民卫生出版社 2008;586-587
- 4 李绍珍. 眼科手术学. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社 2000;464-465
- 5 Kagemann L, Harris A. The clinical utility of colour Doppler imaging. *Eye* 2007;21(7):1015
- 6 Berish F, Schmetterer K, Vass C, et al. Effect of trabeculectomy on ocular blood flow. *Br J Ophthalmol* 2005;89(2):185-188
- 7 Cmelo J, Chynoransky M, Micevová K, et al. The color Doppler ultrasonography in glaucoma diagnosis. *Cesk Slov Oftalmol* 2006;62(5):339-347
- 8 冯彦清. 青光眼术后彩色多普勒眼底血流动力学检测分析. *临床眼科杂志* 2007;15(1):24-25
- 9 Zeitz O, Galambos P, Wagenfeld L. Glaucoma progression is associated with decreased blood flow velocities in the short posterior ciliary artery. *Br J Ophthalmol* 2006;90(10):1245-1248
- 10 Grieshaber MC, Flammer J. Blood flow in glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol* 2005;16(2):79-83