

# 彩色多普勒成像在糖尿病视网膜病变患者中的应用价值

李亚珂<sup>1</sup>, 娄迎阁<sup>1</sup>, 时贵阁<sup>1</sup>, 岳湘竹<sup>1</sup>, 焦亮亮<sup>2</sup>

作者单位:(467000)中国河南省平顶山市,平煤神马医疗集团总医院<sup>1</sup>超声科;<sup>2</sup>眼科

作者简介:李亚珂,本科,主治医师,研究方向:小器官超声诊断。

通讯作者:李亚珂.13653750307@163.com

收稿日期:2017-08-22 修回日期:2018-01-03

## Application of ophthalmic ultrasonography in DR

Ya-Ke Li<sup>1</sup>, Ying-Ge Lou<sup>1</sup>, Gui-Ge Shi<sup>1</sup>, Xiang-Zhu Yue<sup>1</sup>, Liang-Liang Jiao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ultrasonography; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, General Hospital of Pingmei Shenma Medical Group, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

**Correspondence to:** Ya-Ke Li. Department of Ultrasonography, General Hospital of Pingmei Shenma Medical Group, Pingdingshan 467000, Henan Province, China. 13653750307@163.com

Received:2017-08-22 Accepted:2018-01-03

## Abstract

• **AIM:** To investigate the value of ultrasonography in diabetic retinopathy (DR).

• **METHODS:** Totally 103 cases (103 eyes) of type 2 diabetes mellitus were selected from May 2015 to May 2017 in our hospital, there were 32 patients 32 eyes with non diabetic retinopathy (NDR), 40 patients 40 eyes with non proliferative diabetic retinopathy (NPDR), and 31 patients 31 eyes with proliferative diabetic retinopathy (PDR), 40 healthy volunteers (40 eyes) were selected as control group, the maximum systolic blood flow velocity (PSV), end diastolic velocity (EDV) and resistance index (RI) of the central retinal artery (CRA), posterior ciliary artery (PCA) and ophthalmic artery (OA) were detected by color Doppler ultrasound.

• **RESULTS:** The difference of PSV, EDV and RI of CRA, PCA and OA in each group was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The PSV of CRA, PCA and OA in NDR group were  $12.38 \pm 2.10$  cm/s,  $13.36 \pm 2.55$  cm/s and  $32.04 \pm 6.07$  cm/s, significantly higher than that of NPDR group ( $9.70 \pm 1.67$  cm/s,  $12.20 \pm 2.01$  cm/s and  $27.40 \pm 4.32$  cm/s) and PDR group ( $7.13 \pm 1.40$  cm/s,  $10.31 \pm 1.82$  cm/s and  $22.10 \pm 3.51$  cm/s) ( $P < 0.05$ ). EDV were  $4.67 \pm 1.20$  cm/s,  $5.61 \pm 1.25$  cm/s and  $8.40 \pm 1.51$  cm/s, significantly higher than that of NPDR group ( $3.52 \pm 1.19$  cm/s,  $5.01 \pm 1.30$  cm/s and  $6.61 \pm 1.67$  cm/s) and PDR group ( $2.48 \pm 1.02$  cm/s,  $4.11 \pm 1.04$  cm/s and  $4.01 \pm 1.52$  cm/s) ( $P < 0.05$ ). And RI were  $0.63 \pm 0.07$ ,  $0.60 \pm 0.04$  and  $0.77 \pm 0.05$ , was

significantly lower than that of NPDR group ( $0.72 \pm 0.06$ ,  $0.67 \pm 0.05$  and  $0.81 \pm 0.03$ ) and PDR group ( $0.80 \pm 0.09$ ,  $0.74 \pm 0.06$  and  $0.86 \pm 0.04$ ) ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Color Doppler ultrasound monitoring the hemodynamic changes of ocular blood vessels in diabetes can provide evidence for early detection of diabetic retinopathy.

• **KEYWORDS:** diabetic retinopathy; color Doppler ultrasonography; hemodynamics; application value

**Citation:** Li YK, Lou YG, Shi GG, et al. Application of ophthalmic ultrasonography in DR. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2018;18(2):360-362

## 摘要

**目的:**探讨彩色多普勒成像在糖尿病视网膜病变(DR)患者中的应用价值。

**方法:**选取2015-05/2017-05在我院就诊的2型糖尿病患者103例103眼,其中无糖尿病视网膜病变(NDR)患者32例32眼,非增殖性糖尿病视网膜病变(NPDR)患者40例40眼,增殖性糖尿病视网膜病变(PDR)患者31例31眼,同时选取健康志愿者40例40眼作为正常对照组,采用彩色多普勒超声检查各组视网膜中央动脉(CRA)、睫状后动脉(PCA)、眼动脉(OA)的最大收缩期血流速度(PSV)、舒张末期血流速度(EDV)和阻力指数(RI)。

**结果:**各组CRA、PCA和OA的PSV、EDV和RI比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );NDR组CRA、PCA、OA的PSV分别为 $12.38 \pm 2.10$ 、 $13.36 \pm 2.55$ 和 $32.04 \pm 6.07$  cm/s,明显高于NPDR组( $9.70 \pm 1.67$ 、 $12.20 \pm 2.01$ 、 $27.40 \pm 4.32$  cm/s)和PDR组( $7.13 \pm 1.40$ 、 $10.31 \pm 1.82$ 和 $22.10 \pm 3.51$  cm/s),差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),EDV分别为 $4.67 \pm 1.20$ 、 $5.61 \pm 1.25$ 和 $8.40 \pm 1.51$  cm/s,明显高于NPDR组( $3.52 \pm 1.19$ 、 $5.01 \pm 1.30$ 和 $6.61 \pm 1.67$  cm/s)和PDR组( $2.48 \pm 1.02$ 、 $4.11 \pm 1.04$ 和 $4.01 \pm 1.52$  cm/s),差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而RI分别为 $0.63 \pm 0.07$ 、 $0.60 \pm 0.04$ 和 $0.77 \pm 0.05$ ,明显低于NPDR组( $0.72 \pm 0.06$ 、 $0.67 \pm 0.05$ 和 $0.81 \pm 0.03$ )和PDR组( $0.80 \pm 0.09$ 、 $0.74 \pm 0.06$ 和 $0.86 \pm 0.04$ ),差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**结论:**彩色多普勒成像监测糖尿病眼部血管血流动力学变化,可为早期发现糖尿病视网膜病变提供依据。

**关键词:**糖尿病视网膜病变;彩色多普勒超声;血流动力学;应用价值

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.2.41

**引用:**李亚珂,娄迎阁,时贵阁,等.彩色多普勒成像在糖尿病视网膜病变患者中的应用价值.国际眼科杂志2018;18(2):360-362

## 0 引言

糖尿病是一组以高血糖为特征的代谢性疾病,糖尿病长期存在可导致各种组织,特别是眼、肾、心脏、血管、神经的慢性损害、功能障碍<sup>[1]</sup>。2型糖尿病是最常见的代谢性疾病,这一类型的糖尿病患者占糖尿病总数的80%~90%,目前成为严重威胁人类健康的全球性问题<sup>[2]</sup>。2型糖尿病中部分患者伴有糖尿病视网膜病变(diabetic retinopathy, DR)发生。DR是糖尿病性微血管病变中最重要的表现,是一种具有特异性改变的眼底病变,是导致糖尿病患者失明最常见的原因<sup>[3]</sup>。监测糖尿病眼部血管血流动力学变化,有利于早期发现及诊治,降低致盲率。彩色多普勒成像技术是B型超声波图像结合血流速度测定,可以反映组织的血供情况<sup>[4]</sup>。本研究探讨彩色多普勒成像检测2型糖尿病视网膜病变的价值,旨在为临床诊断和治疗提供依据,报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取2015-05/2017-05在我院就诊的2型糖尿病患者103例103眼,其中无糖尿病视网膜病变(NDR)患者32例32眼,非增殖性糖尿病视网膜病变(NPDR)患者40例40眼,增殖性糖尿病视网膜病变(PDR)患者31例31眼,同时选取健康志愿者40例作为正常对照组。纳入标准:(1)诊断符合1999年WHO提出的糖尿病诊断标准和中华医学会眼科学第三届全国学术会议公布的《糖尿病性视网膜病变临床分期标准》;(2)患者知情同意。排除标准:(1)合并有青光眼、白内障、屈光不正等眼部疾病;(2)合并有高血压;(3)近期服用过血管紧张素转换酶抑制剂等影响眼部动脉血流动力学的药物;(4)合并有颈动脉海绵窦短路、颅内肿瘤等疾病。各组受试者年龄、性别等一般资料比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

**1.2 方法** 使用彩色多普勒超声诊断仪,探头频率为10~15MHz。受检者取仰卧位,自然闭眼,将探头置于受检者眼睑上方进行扫查。同一断面图中先找到眼球的视神经,屏幕上显示视神经暗区时,采用彩色多普勒超声检查各组视网膜中央动脉(CRA)、睫状后动脉(PCA)、眼动脉(OA)的最大收缩期血流速度(PSV)、舒张末期血流速度(EDV)和阻力指数(RI)。连续测量右眼3个血流频谱,取其平均值。

统计学分析:采用SPSS19.0软件,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间比较使用方差分析,两两比较采用LSD- $t$ 检验。计数资料的组间比较使用 $\chi^2$ 检验。相关性采用Pearson相关分析,以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 各组 CRA 血流动力学参数比较** NPDR组和PDR组CRA的PSV明显低于正常对照组和NDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );NDR组、NPDR组和PDR组CRA的EDV明显低于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显高于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );NDR组CRA的EDV明显高于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显低于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

**2.2 各组 PCA 血流动力学参数比较** NPDR组和PDR

表1 各组一般资料比较

组别	眼数	男/女	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	病程( $\bar{x}\pm s$ ,a)
正常对照组	40	23/17	51.02±9.38	-
NDR组	32	19/13	50.78±9.41	9.03±1.25
NPDR组	40	21/19	51.10±8.93	8.98±1.30
PDR组	31	16/15	50.86±9.50	9.00±1.29
$F/\chi^2$			0.590	1.283
$P$			>0.05	>0.05

表2 各组 CRA 血流动力学参数比较

组别	眼数	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	RI
正常对照组	40	12.53±2.17	5.70±1.15	0.54±0.10
NDR组	32	12.38±2.10	4.67±1.20 <sup>a</sup>	0.63±0.07 <sup>a</sup>
NPDR组	40	9.70±1.67 <sup>a,c</sup>	3.52±1.19 <sup>a,c</sup>	0.72±0.06 <sup>a,c</sup>
PDR组	31	7.13±1.40 <sup>a,c,e</sup>	2.48±1.02 <sup>a,c,e</sup>	0.80±0.09 <sup>a,c,e</sup>
$F$		78.281	50.031	32.088
$P$		<0.05	<0.05	<0.05

注:<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 正常对照组;<sup>c</sup> $P<0.05$  vs NDR组;<sup>e</sup> $P<0.05$  vs NPDR组。

表3 各组 PCA 血流动力学参数比较

组别	眼数	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	RI
正常对照组	40	13.54±3.06	6.60±1.62	0.51±0.09
NDR组	32	13.36±2.55	5.61±1.25 <sup>a</sup>	0.60±0.04 <sup>a</sup>
NPDR组	40	12.20±2.01 <sup>a,c</sup>	5.01±1.30 <sup>a,c</sup>	0.67±0.05 <sup>a,c</sup>
PDR组	31	10.31±1.82 <sup>a,c,e</sup>	4.11±1.04 <sup>a,c,e</sup>	0.74±0.06 <sup>a,c,e</sup>
$F$		80.261	48.112	36.093
$P$		<0.05	<0.05	<0.05

注:<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 正常对照组;<sup>c</sup> $P<0.05$  vs NDR组;<sup>e</sup> $P<0.05$  vs NPDR组。

表4 各组 OA 血流动力学参数比较

组别	眼数	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	RI
正常对照组	40	37.02±5.93	11.01±1.62	0.72±0.04
NDR组	32	32.04±6.07 <sup>a</sup>	8.40±1.51 <sup>a</sup>	0.77±0.05 <sup>a</sup>
NPDR组	40	27.40±4.32 <sup>a,c</sup>	6.61±1.67 <sup>a,c</sup>	0.81±0.03 <sup>a,c</sup>
PDR组	31	22.10±3.51 <sup>a,c,e</sup>	4.01±1.52 <sup>a,c,e</sup>	0.86±0.04 <sup>a,c,e</sup>
$F$		60.443	50.021	42.104
$P$		<0.05	<0.05	<0.05

注:<sup>a</sup> $P<0.05$  vs 正常对照组;<sup>c</sup> $P<0.05$  vs NDR组;<sup>e</sup> $P<0.05$  vs NPDR组。

组PCA的PSV明显低于正常对照组和NDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );NDR组、NPDR组和PDR组PCA的EDV明显低于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显高于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );NDR组PCA的EDV明显高于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显低于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

**2.3 各组 OA 血流动力学参数比较** NDR组、NPDR组和PDR组OA的PSV、EDV明显低于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显高于正常对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );NDR组OA的PSV、EDV明显高于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而RI明显低于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表4。

**2.4 相关性分析** 将各组CRA、PCA和OA血流动力学

参数进行相关分析,PSV、EDV和RI无相关性( $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

糖尿病视网膜病变是糖尿病患者眼部并发症之一,是导致糖尿病患者失明最常见的原因<sup>[5]</sup>。随着糖尿病患者病程的延长,DR的患病率逐年增加,致盲率也逐年升高。研究显示<sup>[6]</sup>,美国40岁以上人群的DR患病率为3.4%,其中威胁视力的比例为0.75%。糖尿病视网膜病变对视神经的损害往往是不可逆的,目前尚无有效的方法治疗糖尿病视网膜病变,因此对其早期诊断对于改善预后具有重要意义。糖尿病视网膜病变的发展始于视网膜血管改变,病理改变包括微血管基底膜增厚、血管通透性增加、微血管瘤形成以及视网膜表面异常血管新生等<sup>[7]</sup>。研究表明,DR患者伴有眼部血流动力学异常。糖尿病患者由于胰岛素的代谢异常引起眼组织、神经及血管微循环改变。同时糖尿病患者由于糖代谢异常,机体处于高血糖状态,极易造成血-视网膜屏障受损,全血黏度增高。视网膜血管闭塞后,致使视网膜缺血、缺氧<sup>[8]</sup>。

彩色多普勒超声可以测量眼部血管的血流速度,随着技术的发展,目前能够实时动态获得球后血管形态及血流动力学的相关信息<sup>[9]</sup>。彩色多普勒超声对于2型糖尿病患者眼底动脉的早期诊断具有重要意义。同时它也是一种无创的、重复性好的、方便的检测手段。张晓云等<sup>[10]</sup>研究发现,眼部血管循环功能异常存在于早期或者前期DR患者中,这些变化可以通过彩色多普勒超声测定。但是在对观测糖尿病患者眼部血流情况的研究中,结果报道并不一致。

CRA是营养视网膜的终末血管,它的血流动力学改变直接影响视网膜的微循环。袁江峰等<sup>[11]</sup>研究显示,检测CRA血流动力学可以反映视网膜血供的情况。EDV反映远端组织的血流灌注状态,EDV为舒张期最低流速。PSV和EDV的变化表明血流速度的变化或血管管径的变化<sup>[12]</sup>。本研究表明,NPDR组和PDR组患者CRA的PSV和EDV明显降低,同时RI增高。表明在NDR期,眼睛未发现可察觉改变之前,其血管微循环障碍在此时期已存在。分析原因可能为组织缺血、缺氧造成远端血管代偿性扩张、血流加速有关。

PCA源于眼动脉第二部分,包括睫状后短动脉和睫状后长动脉,分别供应脉络膜和虹膜、睫状体。PCA血流动力学的检测也可以反映视网膜血供的情况。本研究表明,不同时期的DR患者PCA的PSV和EDV与病情发展呈现负相关,RI呈正相关变化。陈婕等<sup>[13]</sup>研究发现,DR患者血流参数中的PSV和EDV均有不同程度的降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),RI均有不同程度的升高,与本研究结果相符合。

OA源于颈内动脉,供应视网膜、脉络膜在内的所有眼部组织,OA主要起到营养和支持的作用。OA血流动

力学的检测可以反映视网膜、脉络膜微循环障碍<sup>[14]</sup>。本研究表明,随着病情加重,NDR组OA的PSV和EDV明显高于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而RI明显低于NPDR组和PDR组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。分析原因可能为,DR可导致视网膜和脉络膜循环阻力增高,灌注减少,加重视网膜的缺血缺氧,促进新生血管形成<sup>[15]</sup>。

综上所述,通过彩色多普勒超声监测糖尿病患者CRA、PCA、OA的血流发生改变能反映视网膜、视盘血供状态,分析各项参数值,有助于了解2型糖尿病患者视网膜血液循环的变化,可为早期发现糖尿病视网膜病变提供依据。

### 参考文献

- 1 杨宇,田敏,吕红彬. 糖尿病视网膜病变的治疗进展. 眼科新进展 2015; 35(5):497-500
- 2 金春花,李连喜,李梅芳,等. 新诊断2型糖尿病患者视网膜微血管异常的临床特征及危险因素研究. 中国全科医学 2015; 18(5):493-497
- 3 黄俊. 微小RNA在糖尿病视网膜病变新生血管生成中的研究进展. 中华实验眼科杂志 2017; 35(5):478-480
- 4 邓悦鸿,高林. 利用彩色多普勒超声对白内障患者眼部血管的血流动力学研究. 中国临床医学影像杂志 2015; 26(9):627-630
- 5 张凤俊,易敬林,李晶明,等. 糖尿病视网膜病变发病机制研究进展. 眼科新进展 2016; 36(6):584-587
- 6 王军,张良. 视网膜病变筛查中无症状视网膜血管阻塞患者发生颈动脉狭窄的评估与治疗. 眼科新进展 2016; 36(12):1153-1156
- 7 张铭. 内皮抑素抑制糖尿病视网膜新生血管生成中的研究进展. 中华实验眼科杂志 2017; 35(5):474-477
- 8 王习哲,刘大川. 糖尿病患者视网膜血管直径变化分析. 中华眼科杂志 2016; 52(5):358-361
- 9 牛淑珍,王俊. 彩色多普勒超声在2型糖尿病患者足背动脉病变中的应用价值. 中国现代医生 2015; 53(1):49-51
- 10 张晓云,徐力,张小杉,等. 彩色多普勒成像评价早期糖尿病视网膜病变球后血流动力学改变. 中国老年学 2015; 35(15):4230-4233
- 11 袁江峰,明敏. 2型糖尿病视网膜病变眼部血管血流动力学超声检测及其发生发展相关因素分析. 国际眼科杂志 2015; 15(11):1938-1941
- 12 Olanipekun TO, Salemi JL, Mc MDG, et al. Clostridium difficile infection in patients hospitalized with type 2 diabetes mellitus and its impact on morbidity, mortality, and the costs of inpatient care. *Diabetes Res Clin Pract* 2016; 116:68-79
- 13 陈婕,陈兵勇,尹晓云,等. 眼部血管血流动力学与糖尿病视网膜病变相关性探究. 临床医学工程 2015; 10:1261-1262
- 14 Coulon SJ, Velasco - Gonzalez C, Scribner R, et al. Racial differences in neighborhood disadvantage, inflammation and metabolic control in black and white pediatric type 1 diabetes patients. *Pediatric Diabetes* 2017; 18(2):120-127
- 15 Ting DS, Tan GS, Agrawal R, et al. Optical coherence tomographic angiography in type 2 diabetes and diabetic retinopathy. *JAMA Ophthalmol* 2017; 135(4):306-312