

# 急性缺血性脑血管病患者脑血管血液动力学指标的变化及临床意义

龙 洁 王桂红 白 云 王素香

**摘要** 采用脑血管血液动力学检测仪对 56 例颈内动脉系统缺血性脑血管病患者发病初期的脑血管血液动力学指标 (CVDI) 进行了全面系统的观察与分析, 并与 CT、MRI、DSA 等影像学检查相对照。其中急性脑梗塞 (ACI) 38 例, 短暂性脑缺血发作 (TIA) 18 例。结果发现: 绝大多数患者病灶侧大脑半球总供血量及血流速度明显下降, 脑血管阻力及临界压力升高, 脑动脉弹性下降及脑血流自动调节功能衰退。CVDI 对于 ACI 的早期 (24 小时以内) 诊断比 CT 更敏感, 阳性率为 90%、15%, 说明 CVDI 的改变早于形态学的改变。无论梗塞灶大小, CVDI 轻度异常者, 预后良好; CVDI 严重异常者, 预后均较差 ( $P < 0.01$ )。我们认为: CVDI 的上述规律性变化, 对于急性缺血性脑血管病的诊断, 判定治疗效果及推测预后等均有重要的参考价值。

**关键词** 急性脑梗塞 短暂性脑缺血发作 血液动力学 影像学检查

The change and clinical importance of cerebrovascular hemodynamics index in acute ischemic cerebrovascular disease

Long Jie, et al

(Department of Neurology, Tiantan Hospital, Beijing 100050)

**Abstract** The change of cerebrovascular hemodynamic index (CVDI) of 56 Patients with acute ischemic cerebrovascular disease of internal carotid artery system, including 38 cases with acute cerebral infarction (ACI) and 18 cases with TIA, using the surveying instrument of cerebrovascular hemodynamics were studied. The results are as follows: the CVDI had remarkable changes in the lesion side of brain hemisphere, especially the total cerebral blood flow and the velocity decreased, the cerebrovascular resistance, elasticity and critical pressure increased, the function of cerebrovascular regulation deteriorated. the change of CVDI were more sensitive and earlier than CT scan in ACI during the first 24 hours, the positive rate were 90% and 15% respectively. the more severe the changes of CVDI, the poorer the prognosis of the patients, whatever the infarction was larger or smaller. Hence the CVDI is useful in diagnosing, evaluating therapeutic effect and inferring prognosis in the acute ischemic cerebrovascular disease.

**Key words** Acute cerebrovascular Infarction hemodynamics Transient ischemic attack Radiologic test

脑血管血液动力学的改变与脑血管病的发生、发展及转归密切相关。以往研究的焦点主要集中在缺血性脑血管病的血流速度及血流量等血液动力学指标的变化上<sup>[1, 2]</sup>, 而对脑血管病急性期时, 脑血管动力学指标如动脉弹性、脑血管阻力、临界

压力及脑血流自动调节功能等方面的变化研究甚少。本研究采用脑血管血液动力检测仪对 56 例急

首都医科大学附属北京天坛医院神经内科 (邮政编码 100050)

性缺血性脑血管病患者发病初期的脑血管血液动力学指标进行检测,并与 CT、MRI、DSA 等影像学检查相对照,以探讨急性缺血性脑血管病患者 CVDI 的规律性变化及其在诊断、治疗和预后中的作用。

资料和方法

56 例患者均为 1994 年 10 月 -1995 年 4 月在我院住院的单侧体征的急性颈内动脉系统缺血性的脑血管病患者,其中急性脑梗塞 (ACI) 38 例,年龄 23-86 岁,平均  $58 \pm 14$  岁。短暂性脑缺血发作 (TIA) 18 例,年龄 44-76 岁,平均  $58 \pm 10$  岁。全部患者均存在颈内动脉系统脑血管支配区域神经功能缺损的症状和体征,从短暂性失语、肌力下降到严重的运动、感觉功能全部丧失。对伴有颅内其它病变(如颅内出血、肿瘤、炎症、偏头痛等)、严重的系统感染和重要脏器(如心、肝、肾等)功能衰竭的患者不列入本研究的范围。

CVDI 检测采用上海仁和医疗设备公司生产的 CVA LH-450 型脑血管血液动力学检测仪。患者去枕平卧,暴露颈部,分别用该仪器的流速探头和压力探头测定左、右两侧颈动脉的血流速度及压力

脉搏波波形,经仪器内专用分析软件分析得出反映脑血管功能的如下参数:

1. CVDI 的运动学参数:颈动脉的血流速度 (Vmean、Vmax、Vmin) 和大脑半球供血量 (Qmean、Qmax、Qmin)

2. CVDI 的动力学参数:脑血管阻力 (R) 特性阻抗 (Zc) 脉搏波波速 (Wv) 顺应性 (C) 及零压顺应性 (CO) 动态阻力 (DR) 和临界压力 (Cp),其中 Zc、Wv、C 及 CO 反映脑血管的弹性变化,DR 反映脑血流的自动调节功能,Cp 反映脑小血管的闭锁情况。

56 例患者中,我们对其中经常规治疗的 31 例患者于入院时和病程 28 天后进行 CVDI 检测及临床神经功能评价。

全部患者入院时行 CT 或 MRI 检查。10 例患者入院后行 CT 复查,15 例行 MRI 复查,5 例行 DSA 检查。56 例患者在疾病恢复期,均行颈动脉超声检查,对于 CVDI 检测局部存在动脉斑块及颈动脉颅外段严重狭窄的患者,从样本中去除。

统计学处理采用 Systat 统计软件,对数据进行 t 检验、方差分析和  $X^2$  检验。

表 1 38 例 ACI 组、18 例 TIA 组 CVDI 的比较

	ACI 组	正常组	TIA 组	正常组	P 值 #
	(n=38)		(n=18)		
Vmean	10.438 ± 4.436 ***	19.109 ± 3.020	14.383 ± 4.305 ***	20.007 ± 2.283	< 0.05
Vmax	31.573 ± 9.538 ***	41.904 ± 9.670	34.850 ± 8.805 **	42.681 ± 6.452	> 0.05
Vmin	3.741 ± 3.362 ***	10.248 ± 2.428	7.196 ± 3.523 ***	11.029 ± 1.785	< 0.01
Qmean	6.772 ± 2.532 *	8.391 ± 2.214	10.409 ± 4.502	9.202 ± 1.611	< 0.01
Qmax	20.039 ± 5.000	20.490 ± 3.672	20.438 ± 4.783	20.532 ± 2.607	> 0.05
Qmin	2.297 ± 1.991 ***	4.596 ± 0.941	4.063 ± 1.917	4.966 ± 0.727	< 0.01
R	2554.828 ± 145.581 ***	1526.123 ± 318.80	2076.389 ± 196.178 *	1411.611 ± 234.08	< 0.01
Zc	367.966 ± 113.306 ***	233.862 ± 60.721	362.000 ± 119.624 ***	219.000 ± 4.672	> 0.05
Wv	22.753 ± 7.355 ***	11.67 ± 3.578	19.285 ± 6.037 ***	10.652 ± 2.573	> 0.05
C	0.281 ± 0.184	0.311 ± 0.082	0.227 ± 0.129 **	0.334 ± 0.056	> 0.05
CO	0.832 ± 0.485	0.862 ± 0.15	0.653 ± 0.328 **	0.876 ± 0.108	> 0.05
DR	427.862 ± 159.501 **	310.630 ± 65.453	444.833 ± 172.025 **	288.189 ± 47.257	> 0.05
Cp	10.010 ± 2.178 ***	7.396 ± 0.587	7.782 ± 1.601	7.185 ± 0.477	< 0.01

ACI、TIA 分别与对照的正常组比较 \* P < 0.05, \*\* P < 0.01, \*\*\* P < 0.001

# ACI 组与 TIA 组间的方差分析

结 果 讨 论

1. 我们将 38 例 ACI 及 18 例 TIA 组患者症状和体征相应侧 (病灶侧) 的 CVDI 分别与同龄正常组<sup>[3]</sup>进行比较 (配对 t 检验)。另外将 ACI 组与 TIA 组病灶侧的 CVDI 进行两因素方差分析, 结果见表 1。

2. 56 例患者中, 21 例 (37.3%) 病灶对侧也出现了 CVDI 的异常, 但双侧比较, 病灶对侧的部分指标 Vmin、Vmean、Qmean、Qmin 的异常变化明显小于病灶侧 ( $P < 0.01$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.05$ 、 $P < 0.05$ ), 其余指标如 Vmax、Qmax、R、Zc、C、CO、DR 及 Cp 等双侧改变无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。此 21 例患者后经 CT 或 MRI 证实, 9 例病灶对侧也存在梗塞灶, 称无症状脑梗塞, 12 例影像学检查未见异常改变。

3. ACI 患者中, 20 例在发病 24 小时内行急诊 CT 扫描和 CVDI 检查, 仅有 3 例 CT 发现新鲜的且与临床症状、体征相一致的梗塞灶存在, 阳性率为 15%, 20 例中 18 例 CVDI 出现了相应的异常变化, 阳性率达 90%。

4. 56 例患者中, 病灶侧 CVDI 中主要指标 Vmin、Vmean、Qmin、R、DR、Cp 异常的百分率分别为 87.50%、50.00%、51.78%、50.00%、35.41%、21.42%, 其中 Vmin 异常率最大, 敏感性最高。我们以 Vmin 为标准, 将动态观测的 31 例患者分为两组, Vmin  $> 4\text{cm/s}$  的患者为 CVDI 轻度异常组 (轻组), 共 16 例, 年龄 36~86 岁, 平均  $60 \pm 12$  岁。

Vmin  $< 4\text{cm/s}$  的患者为 CVDI 重度异常组 (重组), 共 15 例, 年龄 34~76 岁, 平均  $58 \pm 11$  岁。根据 1986 年全国第二届脑血管病学术会议通过的“脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准及临床疗效评定标准”<sup>[4]</sup>, 将病程 28 天后的疗效分为四级: 基本治愈、显效、好转和无效, 两组疗效比较见表 2。

表 2 CVDI 轻组和重组近期疗效比较(例数)

	基本治愈	显效	好转	无效	合计
轻组	6	7	3	0	16
重组	0	4	8	3	15
合计	6	11	11	3	31

$\chi^2$  检验  $P < 0.01$

脑血管血液动力学检测仪是一种新型、无创性检测 CVDI 的仪器。通过检测颈动脉的流速及压力脉搏波形, 应用血管输入阻抗理论、动脉弹性腔理论及脑血管血液动力学模型, 分析得出能反映脑血流运动学状态和脑血管动力学特性的指标, 即 CVDI<sup>[5]</sup>。动物实验及临床资料提示, CVDI 能正确反映脑血管的病理生理变化<sup>[6,7]</sup>。我们的研究发现:

1. 与同龄正常组相比, 绝大多数患者病灶侧的 CVDI 有异常改变 (表 1), 阳性率为 89.28%。ACI 患者病灶侧 CVDI 的异常表现在: Vmax、Vmean、Vmin 和 Qmean、Qmin 均明显下降, 与 Yamauchi<sup>[8]</sup>应用 PET 报道的结果一致。R 与 Cp 明显升高。这两点说明 ACI 患者脑循环严重障碍。TIA 患者仅表现为血流速度明显下降 ( $P < 0.01$ ) 和脑血管阻力的增加 ( $P < 0.05$ )。与 ACI 相比, TIA 的脑循环障碍较轻。Zc 及 Wv 升高, 表明脑血管弹性下降。

DR 升高, 表明脑血管自动调节功能衰退。中的指标 TIA 组与 ACI 组无显著性差异, 说明两者有共同的发病基础。

2. 与影像学检查 (CT、MRI) 相比, CVDI 的异常改变出现早、敏感性高。

我们对发病在 24 小时之内的 20 例 ACI 患者进行 CVDI 及急诊 CT 扫描, 发现 CVDI 的阳性率 (90%) 明显高于 CT 的阳性率 (15%), 说明 CVDI 对于 ACI 的早期诊断较 CT 更为敏感。56 例患者中, 11 例病灶对侧也出现了 CVDI 的异常改变而无梗塞存在, 分析原因, 可能是: 病灶对侧半球出现了神经机能联系不能现象 (Diaschisis)<sup>9, 10</sup>。缺血性脑血管病急性期, 由于 Willis 氏环的代偿作用, 使病灶对侧处于缺血状态。脑血管病患者有长期脑动脉硬化的基础, 在本次发病之前, 对侧半球已存在缺血状态。18 例 TIA 患者中, CT 的阳性率为 39%, 与 Evans<sup>[11]</sup>报道的基本一致。而 CVDI 的阳性率达 72%, 与 Buehl<sup>[12]</sup>使用 SPECT 报道的 TIA 患者供血障碍的阳性率 (74.8%) 接近。从以上分析可以看出: CVDI 对于 ACI 早期、TIA 和脑缺血的诊断较 CT 或 MRI 更为敏感。

3. 梗塞初期的 CVDI 值可以做为判断急性缺血

性脑血管病预后的一个重要指标。从表 2 中可以得出。轻组预后较好,重组预后较差。两组相比,有显著性差异( $P < 0.01$ )。CVDI 轻组中影像学检查发现,7 例患者病灶较小,9 例梗塞范围较大。后者中 4 例行 DSA 检查,均发现有良好的侧支循环建立。CVDI 重组中,5 例患者梗塞较小,其预后较差的原因与动脉广泛硬化、脑血管自身调节功能衰退有关。

由以上分析可以看出,缺血性脑血管病发病初期的 CVDI 呈规律性变化。与影像学检查相比,CVDI 对于急性颈内动脉系统缺血性脑血管病的诊断有独到之处,且对判定治疗效果和推测预后等方面有重要的参考价值。

### 参 考 文 献

1. Pendefunda L, et al. Assessment of hemodynamic disturbance in aphasic patients by transcranial dopplar ultrasonography. *Neurol Psychiatr Bucur*, 1989,27 197.
2. Raynand C, et al. SPECT analysis of recent cerebral infarction. *Stroke*, 1989,20 192.
3. 李惜惜,等。脑血管血液动力学参数的正常值,医用生物力学,1992,

- 7 63.
4. 孟家眉. 对脑卒中临床研究工作的建议. *中华神经精神科杂志*,1986,1 57.
5. Liu ZR,et al. Estimating arteial resistance and compliance during transient conditions in human. *AM J Physiol*,1989,257 190.
6. 王京,等。兔动脉硬化对脑血管动力学指标的变化,第二军医大学学报,1992,13 543.
7. 丁光宏,等。脑循环动力学与脑血管疾病, *中华神经精神科杂志*, 1995,脑血管专刊 1.
8. Yamauchi H. et. Hemodynamics in internal carotid artery occlusion al examined by Positron emission tomography *Stroke*,1990,21 140.
9. Lavy S. et al. The effect of cerebral infarction on the regional cerebral blood flow of the contralateral hemisphere. *Stroke*,1975,6 160.
10. Lagreze HL,et al. Contralateral flow reduction in unilateral stroke:evidence for transhemispheric diaschisis after human cerebral infarction. *Stroke*,1986,17 853.
11. Evans GW, et al. Cerebral infarction verified by cranial computed tomography and prognosis for survival following transient ischemic attack. *Stroke*,1991,22 431.
12. 龚涛. 短暂性脑血发作的研究进展, *国外医学脑血管疾病分册*, 1994,2 82.

(收稿:1995-09-13 修回:1995-12-04)