

# 颈动脉狭窄患者的椎动脉血流动力学改变

刘卫勇, 叶磊, 丁作鹏, 李喆, 胡春梅, 汪林, 朱娅娟, 刘乐

[中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)南区超声医学科, 合肥 230036]

**[摘要]** **目的** 探讨颈动脉狭窄(CAS)患者椎动脉血流动力学改变。**方法** 对65例住院患者行颈动脉超声检查,测量颈动脉内膜中层厚度(IMT)及椎动脉血流流速,并分析CAS椎动脉血流动力学改变的危险因素。**结果** 依据颈动脉血管狭窄超声诊断标准分为CAS组21例(32.3%),非颈动脉狭窄组(NCAS)44例(67.7%)。CAS组IMT厚度大于非CAS组( $P < 0.05$ ),CAS组的双侧椎动脉收缩期峰值流速(PSV)均大于非CAS组( $P < 0.05$ ),而双侧椎动脉内径及阻力指数之间差异无统计学意义。logistic回归分析显示双侧椎动脉的PSV为CAS的危险因素。**结论** CAS引起椎动脉血流动力学变化。

**[关键词]** 颈动脉狭窄;椎底动脉供血不足;血流动力学;危险因素

中图分类号:R543.4;R445.1 文献标识码:A DOI:10.3969/J.issn.1672-6790.2018.04.010

**The hemodynamics changes of vertebral artery in patients with carotid artery stenosis** Liu Weiyong, Ye Lei, Ding Zuopeng, Li Zhe, Hu Chunmei, Wang Lin, Zhu Yajuan, Liu Le (Department of Ultrasound, South District, the First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230036, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the changes of hemodynamics of vertebral artery in patients with carotid artery stenosis (CAS). **Methods** A total of 65 subjects have been enrolled into the study cohort. Carotid intima-media thickness (IMT), and vertebral artery flow velocity were measured by ultrasound. Risk factors of hemodynamics changes in the vertebral artery were identified in patients with CAS. **Results** According to the ultrasound diagnostic criteria for vascular stenosis, 21 cases (32.3%) were classified into CAS group and 44 cases (67.7%) in non-carotid artery stenosis group (NCAS). The IMT in CASs was thicker than that in NCASs ( $P < 0.05$ ). The peak systolic velocities (PSV) of bilateral vertebral arteries in CASs were thicker than that in NCASs ( $P < 0.05$ ). However, there were no significant difference in the diameters and RI between CASs and NCASs. Logistic regression analysis showed that PSVs of vertebral artery were a risk factor for CAS. **Conclusion** CAS impairs hemodynamics of vertebral artery, and significantly increases blood flow velocity in vertebral artery.

**[Keywords]** Carotid stenosis; Vertebrobasilar insufficiency; Hemodynamics; Risk factors

颈动脉狭窄(CAS)是缺血性脑卒中的重要危险因素。年龄大于65岁的健康人群中,颈动脉狭窄的发病率为0~3.1%<sup>[1]</sup>,而CAS患者中,每年脑卒中的发病率达14%<sup>[2]</sup>,发病后患者可出现中重度神经功能障碍,甚至死亡。CAS患者颈动脉血流动力学发生明显变化,通常患侧颈动脉血流速度减低的同时,健侧颈动脉血流速度代偿性增快<sup>[3]</sup>。以往CAS狭窄患者的血流动力学变化研究多集中在颅内基底动脉等血管<sup>[2]</sup>,对椎动脉血流动力学变化的研究少见。超声检查可判断血管狭窄部位及程度,并测量血流方向及速度改变,从而为评估血流动力学变化提供重要依据<sup>[4]</sup>。本研究基于超声判断颈动脉有

无狭窄,并评估椎动脉血流动力学变化,旨在为CAS临床诊治提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选取2017年7月至2017年12月在我院住院患者65例;男45例,女29例;年龄范围44~91岁,年龄( $70.2 \pm 10.9$ )岁。按照华扬等<sup>[5]</sup>提出的血管狭窄超声诊断标准将65例患者分为CAS组和非颈动脉狭窄组(NCAS)。其中CAS组21例,男12例,女9例;年龄( $74.1 \pm 9.5$ )岁;NCAS组44例(67.7%),男33例,女11例;年龄( $68.3 \pm 11.1$ )岁。

**1.2 研究方法** 使用Philips Elite型彩色超声诊断

基金项目:安徽省科技厅资助课题(1401045018)

作者简介:刘卫勇,主治医师,Email:lw\_y\_ultras@126.com

仪,患者取仰卧位,头略微偏向对侧并稍向后仰。首先采用 9L4 线阵探头二维灰阶模式,在颈总动脉球窝部下方 1~2 cm 处避开斑块测量颈动脉内膜中层厚度(IMT)<sup>[6]</sup>,然后连续观察颈内动脉、颈外动脉、椎动脉及锁骨上动脉有无斑块并测量斑块大小,切换至彩色多普勒模式观察血流方向。采用连续脉冲多普勒测量动脉狭窄处血流速度,并记录收缩期峰值流速(PSV)、舒张末期血流速度(EDV)及阻力指数(RI)。测量时校正超声声束与血流方向夹角 $\leq 60^\circ$ ,取样容积为动脉内径的 1/2 至 2/3 大小。椎动脉测量在 C<sub>4-5</sub>或 C<sub>5-6</sub>椎间段进行,连续脉冲多普勒条件下将速度刻度调节在 -30~30 cm/s 范围内测量椎动脉 PSV、EDV 及 RI<sup>[7]</sup>。再切换至频率 4C1 凸阵探头观察椎动脉走向。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 20.0 软件分析数据,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示。两组计量资料之间比较采用 Wilcoxon 检验,危险因素分析采用 logistic 逐步回归。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CAS 狭窄累及血管 21 例 CAS 患者中 5 例狭窄位于颈总动脉,10 例狭窄位于颈内动脉,5 例狭窄位于锁骨下动脉,1 例患者颈总动脉及锁骨下动脉均有狭窄。

2.2 超声测值比较 IMT 厚度比较,CAS 组大于 NCAS 组( $P < 0.05$ );CAS 组的双侧椎动脉 PSV 及左侧椎动脉 EDV 均大于非 CAS 组( $P < 0.05$ ),而双侧椎动脉内径、RI 及右侧椎动脉 EDV 之间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

2.3 logistic 逐步回归分析 以 CAS 为因变量,以双侧 IMT、双侧椎动脉内径、PSV、EDV、RI 为自变量,作 logistic 逐步回归分析,依据影响因素大小排列:左侧 PSV、右侧 PSV 分别是 CAS 的独立危险因素,差异有统计学意义。见表 2。

表 2 颈动脉狭窄危险因素 logistic 逐步回归分析

| 影响因素   | $\beta$ 值 | 标准误   | Wald $\chi^2$ 值 | P 值   | OR(95% CI)       |
|--------|-----------|-------|-----------------|-------|------------------|
| 左侧 PSV | 1.371     | 0.552 | 5.04            | 0.013 | 2.48(0.28~2.45)  |
| 右侧 PSV | 0.562     | 2.309 | 2.23            | 0.015 | 2.44(1.09~10.15) |

3 讨论

颈动脉狭窄是缺血性脑卒中发生的独立危险因素。在症状性 CAS 患者中,20%~50% 的患者 6 个月内再次发生脑缺血事件<sup>[2]</sup>。颈动脉狭窄发生后,血流动力学发生较明显变化,狭窄部近端出现异常的高切应力、狭窄部位形成高速血流,狭窄远端出现血压骤降,而狭窄下游区域可形成明显的血液涡流、回流等现象,出现紊流的血流动力学环境。这种紊流的血流动力学环境不仅可影响狭窄病变的血管,甚至可影响到相邻血管发生血流动力学改变<sup>[8]</sup>。超声是一种无创性血流动力学检查方法,可识别血管内血流方向、测量血流速度,检测颈动脉血流动力学变化首选超声检查。

IMT 能较好地评估亚临床期血管损害的情况。IMT 大于 0.9 mm 即可认为增厚<sup>[9]</sup>。本研究显示 CAS 患者的 IMT 厚度  $> 0.9$  mm,也大于 NCAS 患者,表明 CAS 患者的血管损害大于 NCAS 患者。椎动脉超声检查发现,椎动脉内径比较 CAS 组与 NCAS 组两侧内径均相似,而椎动脉血流流速 CAS 组大于 NCAS 组,这可能是由于 CAS 患者颈总动脉内血流动力学发生明显变化,导致椎动脉内血流量增多、血流速度增快所致。由于椎动脉血流速度增快,长期高速的血流导致血管顺应性下降,可能促进椎动脉血管狭窄或闭塞的发生。研究表明,椎基底动脉狭窄与改良 Rankin 量表 $\geq 3$  分呈正相关,患者不良预后的风险增加了 1.9 倍<sup>[7]</sup>。因此,CAS 患者应尽早进行干预,纠正紊乱的颈动脉血流动力学改变,避免椎动脉继发性狭窄,从而减少缺血性脑卒中等不良事件的发生。

表 1 双侧 IMT 及双侧椎动脉超声测值比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别      | 例数 | IMT(mm)         |                 | 左侧椎动脉           |                   |                  |                 | 右侧椎动脉           |                   |                  |                 |
|---------|----|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|
|         |    | 左侧              | 右侧              | 内径(mm)          | PSV(cm/s)         | EDV(cm/s)        | RI              | 内径(mm)          | PSV(cm/s)         | EDV(cm/s)        | RI              |
| 非颈动脉狭窄组 | 44 | 0.87 $\pm$ 0.14 | 0.85 $\pm$ 0.14 | 3.45 $\pm$ 0.94 | 46.81 $\pm$ 10.49 | 15.01 $\pm$ 4.62 | 0.67 $\pm$ 0.06 | 2.89 $\pm$ 0.64 | 40.90 $\pm$ 12.36 | 12.01 $\pm$ 4.50 | 0.70 $\pm$ 0.05 |
| 颈动脉狭窄组  | 21 | 0.98 $\pm$ 0.20 | 0.94 $\pm$ 0.16 | 3.37 $\pm$ 0.47 | 55.73 $\pm$ 17.09 | 18.15 $\pm$ 6.34 | 0.67 $\pm$ 0.08 | 2.60 $\pm$ 0.88 | 52.62 $\pm$ 24.31 | 13.78 $\pm$ 6.61 | 0.71 $\pm$ 0.10 |
| F 值     |    | 5.365           | 4.627           | 0.130           | 6.506             | 4.929            | 0.001           | 2.094           | 6.380             | 1.538            | 0.159           |
| P 值     |    | 0.024           | 0.036           | 0.719           | 0.013             | 0.030            | 0.972           | 0.153           | 0.014             | 0.220            | 0.692           |

注:IMT 为内膜中层厚度,PSV 为收缩期峰值流速,EDV 为舒张末期血流速度,RI 为阻力指数