

DOI:10.3724/SP.J.1008.2010.00634

## 颈动脉彩色多普勒超声检测指标与经颅多普勒超声参数值间的相关性分析

康庆云, 宋 治\*, 黄 献, 郑 文, 贺国华

中南大学湘雅三医院神经内科, 长沙 410013

**[摘要]** **目的** 对颈动脉彩色多普勒超声(CDFI)各检测指标与经颅多普勒超声(TCD)各参数值进行相关性分析,探讨 CDFI 各检测指标与 TCD 各参数值间的相关性。**方法** 选取 2008 年 3 月至 2009 年 3 月在我院神经内科住院的 118 例缺血性脑血管病患者作为研究对象,所有研究对象均同时完善了 CDFI 及 TCD 检查。首先将 118 例患者分为有、无斑块两组行成组 *t* 检验,探讨颈动脉粥样硬化斑块有无与 TCD 参数值间的相关性;另将研究对象分为无斑块组、单侧斑块组和双侧斑块组,对 3 组资料进行单因素方差分析及 SNK-*q* 检验,探讨斑块数量与 TCD 参数值间的相关性;并将斑块组分为硬斑组、软斑组和混合斑组 3 个亚组,亦对该 3 组资料进行单因素方差分析及 SNK-*q* 检验,探讨斑块性质与 TCD 参数值间的相关性;最后对左侧颈总动脉内中膜厚度(IMT)与 TCD 参数值进行直线相关分析,分析 IMT 与 TCD 参数值间的相关性。**结果** 与无斑块组相比,斑块组的左侧大脑中动脉(LMCA)、右侧大脑中动脉(RMCA)及基底动脉(BA)的 PI、RI、S/D 值升高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而 V<sub>p</sub>、V<sub>d</sub>、V<sub>m</sub> 无统计学差异。斑块数量、斑块性质、IMT 与 TCD 参数值无相关性。**结论** 除有无颈动脉粥样硬化斑块外,其余各 CDFI 检测指标与 TCD 检测结果无相关性,联合应用 CDFI、TCD 能较全面地反映脑血管结构及血流动力学状况,为临床诊治疾病提供参考。

**[关键词]** 脑缺血;颈动脉;彩色多普勒超声检查;经颅多普勒超声检查

**[中图分类号]** R 743 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2010)06-0634-04

### Correlation analysis of carotid artery color Doppler flow imaging indices and transcranial Doppler ultrasound indices

KANG Qing-yun, SONG Zhi\*, HUANG Xian, ZHENG Wen, HE Guo-hua

Department of Neurology, the Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013, Hunan, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the correlation of carotid artery color Doppler flow imaging (CDFI) indices and transcranial Doppler ultrasound (TCD) indices. **Methods** The clinical data of 118 hospitalized patients with ischemic cerebrovascular diseases were included in the present study and all of them received CDFI and TCD examination. The patients were divided into two groups according to presence of carotid plaque group; *t*-test was used to identify the correlation between the presence of carotid plaque and TCD indices. Meanwhile, the patients were also divided into three groups according to the quantity/distribution of plaque; one-way ANOVA(*F*-test) and student-Newman-Keuls were used to identify the correlation of the quantity/distribution of plaque with TCD indices. The patients with carotid plaque were divided into three groups according to the plaque texture; one-way ANOVA(*F*-test) and student-Newman-Keuls were used to identify the correlation of the quality of plaque with TCD indices. Meanwhile, linear correlation was used to identify the correlation of the common carotid intimal-medial thickness(CCA IMT) with TCD indices. **Results** The resistance index (RI), pulsatile index (PI) and ratio of peak systolic to least diastolic flow velocity (S/D) of bilateral middle cerebral arteries and basal artery in patients with carotid plaque were significantly higher than those in patients without carotid plaque( $P < 0.05$ ); other TCD indices including V<sub>p</sub>, V<sub>d</sub>, and V<sub>m</sub> were not significantly different. The quantity/distribution of plaque, the quality of plaque and CCA IMT were not correlated with TCD indices. **Conclusion** No CDFI indices, except for the presence of carotid plaque, are correlated with TCD indices. Combined application of CDFI and TCD indices can better reflect the structure and hemodynamic status of cerebral vessels.

**[Key words]** brain ischemia; carotid artery; color Doppler ultrasonography; transcranial Doppler ultrasonography

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31(6):634-637]

脑血管病是当今世界上发病率与病死率最高的三大疾病之一,缺血性脑血管病占全部脑血管病的

80%,其中缺血性脑血管病 30%是由颈动脉粥样硬化引起的<sup>[1]</sup>。颈动脉粥样斑块的形成、性质及数量

**[收稿日期]** 2009-11-04 **[接受日期]** 2010-03-15

**[作者简介]** 康庆云, 硕士, E-mail: kangqingyun168@163.com

\* 通讯作者(Corresponding author). Tel: 0731-8618207, E-mail: song6055@163.com

等指标对颅内动脉血流动力学的影响目前仍不明确。因此,本研究对118例缺血性脑血管病患者进行颈部血管彩色多普勒超声(CDFI)及经颅多普勒超声(TCD)检查,并探讨CDFI检测指标与TCD检测结果的相关性,分析CDFI检查的可能应用价值,为脑血管疾病的临床诊治提供基础。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料 选择2008年3月至2009年3月在我院神经内科住院的118例缺血性脑血管病患者作为研究对象,均符合“第四届脑血管病会议的脑血管疾病诊断要点”所确定的缺血性脑血管病诊断标准<sup>[2]</sup>;除外脑栓塞患者;超声波无法穿透颞枕窗,不能配合超声波检查者不纳入研究对象。118例患者男性63例,女性55例,年龄48~83岁,平均(65.7±11.7)岁。所有研究对象均完成了CDFI、TCD检查。

1.2 TCD检查 TCD仪为德国DWL公司Multi-Dopx型。检测包括:常规2 MHz探头经颞窗检测双侧大脑中动脉(MCA),经枕骨大孔窗检测基底动脉(BA),按照标准TCD操作规程进行检测。选择每条血管的最佳信号记录各检测血管的峰值流速( $V_p$ )、均值流速( $V_m$ )、舒张末期流速( $V_d$ ),搏动指数(PI),阻力指数(RI),收缩期峰值血流速度与舒张末期血流速度比值(S/D)。数据的采集一般情况下取TCD诊断仪显示的参数。

1.3 CDFI检查 所用CDFI仪为HP日立-8500彩色多普勒超声诊断仪,探头频率为2.5~12 MHz。检查时,患者仰卧,颈后置一低枕,头后仰尽量暴露颈部,且偏向检查对侧,先将探头置于颈总动脉近心端,然后向上逐渐横向及纵向检查,直至顶端,依次显示颈总动脉、颈内动脉及颈外动脉起始部,再将探头旋转90°,显示其纵断面,检测血管内径、血管壁内-中膜厚度(intima-mesathickness, IMT)、有无斑

块形成(斑块的位置、形态、回声特点及大小等),最后用3.5 MHz腹部探头重点观察颈总动脉分叉以上颈内动脉的情况。

1.4 观察指标 颈动脉彩色多普勒超声指标:IMT,斑块有无,斑块数目(分布)及斑块性质;TCD指标:双侧大脑中动脉(MCA)和基底动脉(BA)的收缩期峰值血流速度( $V_p$ ),平均血流速度( $V_m$ ),舒张末期血流速度( $V_d$ ),搏动指数(PI),阻力指数(RI),收缩期峰值血流速度与舒张末期血流速度比值(S/D)(大脑中动脉和基底动脉代表颅内前后循环血管)。

1.5 统计学处理 以“动脉粥样硬化斑块的有无”为分组标准,将所有研究对象分为“斑块组”和“无斑块组”,在SPSS 16.0软件上,作两组间各分析指标的成组 $t$ 检验,依据统计学结果分析斑块的有无与TCD各参数值的关系。以“动脉粥样硬化斑块的分布”为分组标准,将所有病例分为“无斑块组”、“单侧斑块组”和“双侧斑块组”。在SPSS 16.0软件上,对3组资料各分析指标进行单因素方差分析( $F$ 检验)及SNK- $q$ 检验,依据统计学结果分析斑块的数量(分布)与TCD各参数值的关系。以“斑块性质”为分组标准,将“斑块组”所有研究对象分为“硬斑组”、“混合斑”和“软斑组”3个亚组,在SPSS 16.0软件上,对3组资料各分析指标进行单因素方差分析( $F$ 检验)及SNK- $q$ 检验,依据统计学结果分析斑块的性质与TCD各参数值的关系。在SPSS 16.0软件上,作IMT值与TCD各参数值间直线相关分析,分析IMT值与TCD各参数值的相关性。

## 2 结果

2.1 斑块有无与TCD各参数的相关性 结果(表1)表明:与无斑块组相比,斑块组左MCA、右MCA、BA的PI、RI、S/D值明显升高,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而 $V_p$ 、 $V_d$ 、 $V_m$ 值均无统计学差异。

表1 无斑块组与斑块组MCA、BA的血流速度及PI、RI、S/D比较

Tab 1 Comparison of TCD indices of cerebral vessels between patients with or without carotid plaque

Index	Patients without carotid plaque ( $n=39$ )			Patients with carotid plaque ( $n=79$ )		
	LMCA	RMCA	BA	LMCA	RMCA	BA
	$V_p$ $v/(cm \cdot s^{-1})$	95.3±20.5	98.5±32.2	62.2±18.6	101.3±28.8	101.3±23.1
$V_d$ $v/(cm \cdot s^{-1})$	43.4±10.6	44.9±14.3	29.5±10.2	42.5±13.8	42.1±12.2	27.9±10.7
$V_m$ $v/(cm \cdot s^{-1})$	60.6±13.5	62.8±20.0	40.4±12.9	62.6±17.3	61.8±15.0	40.4±14.3
PI	0.85±0.13	0.85±0.14	0.84±0.18	0.99±0.21*	0.96±0.20*	0.94±0.21*
RI	0.54±0.06	0.54±0.06	0.53±0.07	0.59±0.08*	0.58±0.08*	0.57±0.07*
S/D	2.22±0.32	2.20±0.28	1.20±0.51	2.51±0.55*	2.48±0.51*	2.41±0.51*

\*  $P<0.05$  vs patients without carotid plaque

2.2 斑块数量(分布)与TCD各参数的相关性 结果(表2)表明:无斑块组( $n=39$ )、单侧斑块组( $n=$

29)、双侧斑块组( $n=50$ )的左MCA、右MCA、BA的 $V_p$ 、 $V_d$ 、 $V_m$ 值均无统计学差异。与无斑块组相比,



表4 左侧颈内动脉 IMT 与 LMCA、RMCA、BA 血流速度及 PI、RI、S/D 的相关分析

Tab 4 Correlation of left common carotid artery IMT with flow rates of LMCA, RMCA, BA and PI, RI and S/D

Index	LMCA		RMCA		BA	
	r	P	r	P	r	P
Vp v/(cm·s <sup>-1</sup> )	0.038	>0.05	0.044	>0.05	0.101	>0.05
Vd v/(cm·s <sup>-1</sup> )	0.091	>0.05	0.136	>0.05	0.07	>0.05
Vm v/(cm·s <sup>-1</sup> )	0.094	>0.05	0.088	>0.05	0.132	>0.05
PI	0.001	>0.05	0.131	>0.05	0.054	>0.05
RI	-0.005	>0.05	0.002 8	>0.05	0.032	>0.05
S/D	0.008	>0.05	0.143	>0.05	0.007	>0.05

### 3 讨论

颈部血管彩色多普勒超声<sup>[3-4]</sup>和经颅多普勒超声<sup>[5-7]</sup>均是脑血管疾病诊断的重要手段。为探讨颈动脉彩色多普勒超声检测指标与 TCD 参数的关系,本研究根据不同的分组标准对所有研究对象进行了 3 类不同的分组:斑块组和无斑块组;无斑块组,单侧斑块组和双侧斑块组;硬斑组,混合斑组和软斑组。

通过对斑块组和无斑块组间各 TCD 参数值进行统计学分析发现,与无斑块组相比,斑块组的 PI、RI、S/D 值升高均有统计学意义( $P < 0.05$ ),而余 TCD 参数值差别均无统计学意义,提示颈动脉粥样硬化斑块的有无与 TCD 参数中的 PI、RI、S/D 有较好的一致性,而与其他参数无相关性。PI 是反映血管顺应性和血管弹性的指标<sup>[8]</sup>,RI 是反映血管舒缩状况、阻力状况的指标<sup>[9]</sup>,S/D 是评价脑血管顺应性的指标,三者增高的临床意义大致相同<sup>[10]</sup>。本研究的统计学分析结果显示,颈动脉粥样硬化斑块的发生与否与血管 PI、RI、S/D 值有良好的相关性,这也正说明了脑血管弹性和顺应性下降与颈动脉粥样硬化斑块发生密切相关。而在临床上常用作血管狭窄及狭窄程度诊断指标的 Vp、Vd 值<sup>[11]</sup>与斑块发生并无相关性。这反映了斑块的发生与否与脑血管狭窄并无平行关系,这也符合脑动脉粥样硬化的病理发展变化过程。

通过对无斑块组、单侧斑块组和双侧斑块组间各 TCD 参数值进行统计学分析发现,3 组 TCD 参数值差别均无统计学意义;同样,通过对硬斑组、混合斑组和软斑组间各 TCD 参数值进行统计学分析发现,3 组 TCD 参数值差别亦均无统计学意义,提示动脉粥样硬化斑块数量(分布)及斑块性质与 TCD 参数无相关性。最后,我们对颈动脉 IMT 值与 TCD 参数值进行了直线相关分析,结果表明 IMT 值与 TCD 各参数值间均无相关性。

综上所述,CDFI 检测指标与 TCD 参数值的相关性分析结果显示,除颈动脉粥样硬化斑块的发生与否与血管 PI、RI、S/D 有良好的相关性外,其余各

检测指标间并无相关性,这说明了颅内血管的弹性及顺应性下降与颈动脉粥样硬化斑块的发生密切相关,而颈动脉粥样硬化斑块与颅内血管狭窄并无平行关系;同时分析表明,颈动脉斑块的性质、数量及 IMT 并不能反映颅内动脉的血流动力学情况。这也间接说明了联合应用 CDFI 及 TCD 能较全面地反映脑血管结构及血流动力学状况,才能为临床诊治疾病提供更全面的参考,从而提高颅内、外脑血管疾病的检出率和诊断正确率。

### [参考文献]

- [1] Palmieri L, Barchielli A, Cesana G, de Campora E, Goldoni C A, Spolaore P, et al. The Italian register of cardiovascular diseases: attack rates and case fatality for cerebrovascular events [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2007, 24:530-539.
- [2] 中华神经科学会中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. *中华神经科杂志*, 1996, 29:379-380.
- [3] 何文. 颈动脉超声与临床 [J]. *中国卒中杂志*, 2009, 4:547-552.
- [4] Derdeyn C P, Powers W J, Moran C J, Cross D T 3rd, Allen B T. Role of Doppler US in screening for carotid atherosclerotic disease [J]. *Radiology*, 1995, 197:635-643.
- [5] Schatlo B, Pluta R M. Clinical applications of transcranial Doppler sonography [J]. *Rev Recent Clin Trials*, 2007, 2:49-57.
- [6] 鲜海涛, 黄辉, 汪玲娥, 李静. 经颅多普勒超声对脑动脉梗阻性病变早期诊断的准确性 [J]. *脑与神经疾病杂志*, 2009, 17:61-63.
- [7] Sharma V K, Tsivgoulis G, Lao A Y, Alexandrov A V. Role of transcranial Doppler ultrasonography in evaluation of patients with cerebrovascular disease [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2007, 7:8-20.
- [8] Huang C Y, Fu C Y, Tseng J Y, Yang T S, Chao K C. The effects of continuous combined oral estradiol and norethisterone on pulsatility index in internal carotid and uterine arteries in early postmenopausal Taiwanese women—a preliminary study [J]. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2009, 48:60-64.
- [9] Niwald A, Gralek M, Orawiec B. Blood flow parameters in the arteries of the eye in premature children [J]. *Klin Oczna*, 2005, 107(10-12):607-610.
- [10] 吴江, 贾建平, 崔丽英. 神经病学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 105.
- [11] Grant E G, Benson C B, Moneta G L, Alexandrov A V, Baker J D, Bluth E I, et al. Carotid artery stenosis: grayscale and Doppler ultrasound diagnosis—Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference [J]. *Ultrasound Q*, 2003, 19:190-198.