

颅内动脉狭窄的经颅多普勒超声与磁共振血管成像和(或)血管造影对比

黄献¹, 宋治¹, 郑文¹, 薛俐¹, 李辉萍², 徐伟³

(1. 中南大学湘雅三医院神经内科, 湖南省长沙市 410013; 2. 湖南省马王堆疗养院神经内科, 湖南省长沙市 410008;

3. 长沙市中心医院神经内科, 湖南省长沙市 410003)

[关键词] 颅内血管狭窄; 经颅多普勒超声; 磁共振血管成像; 数字减影血管造影

[摘要] 目的 采用经颅多普勒超声研究颅内动脉狭窄的血流动力学改变, 比较经颅多普勒超声与磁共振血管成像和(或)数字减影血管造影对脑动脉狭窄诊断的敏感性和特异性。方法 分别对 85 例缺血性脑血管病患者进行经颅多普勒超声、磁共振血管成像和(或)数字减影血管造影检测, 将经颅多普勒超声结果与磁共振血管成像和(或)数字减影血管造影进行对比分析。结果 以磁共振血管成像和(或)数字减影血管造影为标准, 经颅多普勒超声诊断脑血管狭窄的灵敏度为 88.2%, 特异度为 98.6%; 以数字减影血管造影为标准, 15 例缺血性脑血管病患者经颅多普勒超声检测脑血管狭窄的灵敏度为 90%, 特异度为 97.9%。结论 经颅多普勒可客观地反映脑血流动力学的改变, 可作为脑血管狭窄预防性筛选方法之一。

[中图分类号] R741

[文献标识码] A

Comparison Between Transcranial Doppler and Magnetic Resonance Angiography (or Digital Subtraction Angiography) in Studying Intracranial Artery Stenosis

HUANG Xian, SONG Zhi, ZHEN Wen, XUE Li, LI Huiping and XU Wei

(The Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China)

[KEY WORDS] Intracranial Artery Stenosis, Transcranial Doppler, Magnetic Resonance Angiography, Digital Subtraction Angiography

[ABSTRACT] **Aim** To explore the cerebral hemodynamic changes of intracranial artery stenosis in Transcranial Doppler ultrasound (TCD). To compare the sensitivity and specificity of TCD with magnetic resonance angiography (MRA) (or digital subtraction angiography, DSA). **Methods** 85 cases with cerebral ischemic stroke (CIS) were examined respectively by using TCD and MRA (or DSA). **Results** Compared with the results of MRA (or DSA), the sensitivity and the specificity of TCD were respectively 88.2% and 98.6% in the diagnosis of intracranial stenosis arteries.

Compared with the results of DSA, the sensitivity and the specificity of TCD were respectively 90% and 97.9% in 15 cases with CIS.

Conclusion TCD can objectively reflect the cerebral hemodynamic changes in cerebral vessels and can be used to diagnose the stenotic diseases of carotid and intracranial arteries.

在我国, 缺血性脑卒中患者 30% ~ 70% 与颅内血管狭窄有关^[1]。因此, 我们应该重视颅内血管狭窄的早期诊治, 以减少缺血性脑卒中的发生率。经颅多普勒超声 (TCD) 作为一种无创检测手段, 可客观的反映脑血流动力学的改变, 对缺血性脑血管病颅内主要血管病变的早期筛选以及定位具有重要的临床价值。为了探讨 TCD 作为脑血管狭窄初步筛选的可靠程度, 本研究将 85 例缺血性脑血管病患者进行 TCD 与磁共振血管成像 (MRA) 或数字减影血

管造影 (DSA) 检查, 对比分析 TCD 与 MRA 和 (或 DSA) 对脑血管狭窄的诊断符合率。

1 对象和方法

1.1 研究对象

收集 2006 年 6 月 ~ 2008 年 8 月到湘雅三医院神经内科住院的 85 例缺血性脑血管病患者, 男 52 例, 女 33 例, 年龄 39 ~ 78 岁, 平均 53 ± 10.5 岁, 其中 62 例经 CT 或 MRI 证实为脑梗死, 23 例为短暂性脑缺血发作; 诊断均符合我国有关标准^[2], 且排除风湿性心脏病、心房颤动、心律失常引起的心源性脑梗死, 以及心、肺、肾、肝功能衰竭和癌症患者。

1.2 检测方法

采用德国 EME 公司先锋 TC2020 型 TCD 仪, 用

[收稿日期] 2009-01-15 [修回日期] 2009-04-02

[基金项目] 湖南省卫生厅科研基金项目 (B2005-064)

[作者简介] 黄献, 硕士, 主管技师, 主要研究方向为脑血管病及经颅多普勒、神经电生理等, E-mail 为 hxxee@163.com。通讯作者宋治, 博士, 教授, 硕士研究生导师, 主要研究方向为癫痫、脑血管疾病及神经电生理, E-mail 为 docsong@126.com。郑文, 硕士, 主要研究方向为癫痫、脑血管病及经颅多普勒、神经电生理等。

2 MHz 探头经颞窗探测双侧颈内动脉终末端 (TICA)、大脑中动脉 (MCA)、大脑前动脉 (ACA)、大脑后动脉 (PCA), 经枕骨大孔窗探测双侧椎动脉 (VA)、基底动脉 (BA), 对有严重狭窄或闭塞者, 检查侧支血流状态, 即检查眼动脉 (OA) 和前后交通动脉, 同时辅助颈总动脉压迫实验。TCD 判断血管狭窄的标准^[3]: MCA、TICA 平均血流速度 $> 100 \text{ cm/s}$ 或收缩期峰值流速 $> 160 \text{ cm/s}$ ACA 和 BA 平均血流速度 $> 80 \text{ cm/s}$ 或收缩期峰值流速 $> 120 \text{ cm/s}$ PCA 和 VA 平均血流速度 $> 60 \text{ cm/s}$ 或收缩期峰值流速 $> 100 \text{ cm/s}$ 并伴有频谱形态的异常 (频谱紊乱、涡流及血管杂音等)。MRA 采用德国西门子公司 MAGNETOM AVANTO 1.5T MRI 超导扫描机: (1) 常规进行 SE 序列的 T1WI PDIT2WI 扫描; (2) 利用梯度回波序列的快速扫描 (GRASS) 进行三维的时间偏移法及二维相位对比法进行横断、冠状、矢状位血管成像。15 例经 TCD 检查血管严重狭窄或闭塞的行双侧颈内动脉、双侧椎动脉及颈外动脉全脑血管造影检查。

1.3 统计学处理

采用 SPSS10.0 统软件进行分析。计数资料采

用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 经颅多普勒超声与磁共振血管成像 (或数字减影血管造影) 检查出血管病变结果对比

85 例缺血性脑血管病患者有 4 例患者颞窗检查不理想, 通过眶窗检查双侧 MCA 和 ACA 而诊断, 双侧 TICA、PCA 未探查, 其余患者声窗良好。85 例患者全部 919 条血管中, TCD 检出狭窄血管 101 条, 其中闭塞 8 条, 6 例 MCA 闭塞, 2 例 TICA 闭塞。7 例通过同侧 ACA 代偿增快与软脑膜吻合为侧支通路; 1 例通过 PCA 代偿增快与软脑膜吻合为侧支通路。TCD 检出的狭窄血管中有 90 条与 MRA 或 DSA 所见一致, MRA (或 DSA) 发现狭窄血管 102 条, 以 MRA (或 DSA) 检测结果为标准, TCD 误诊 11 条, 漏诊 12 条。以 MRA (或 DSA) 为标准, 可以计算出 TCD 诊断颅内动脉狭窄的灵敏度和特异度 (表 1)。比较各动脉狭窄率, 以 MCA 和 TICA 狭窄率较高, 除 BA 外, 其余血管狭窄率显著低于 MCA 及 TICA 狭窄率 (表 1)。

表 1 经颅多普勒超声对各狭窄血管检出率比较

血管	检查动脉数	与 MRA (或 DSA) 一致的狭窄血管数	误诊 (条)	漏诊 (条)	狭窄率	灵敏度	特异度
MCA	170	26	2	2	16.5%	92.8%	98.6%
ACA	170	10	1	2	7.1%	83.3%	99.4%
PCA	162	11	2	2	8.0%	84.6%	98.6%
TICA	162	24	3	3	16.7%	88.9%	97.9%
BA	85	10	2	1	12.9%	90.9%	97.4%
VA	170	9	1	2	6.5%	81.8%	99.4%
总计	919	90	11	12	11.1%	88.2%	98.6%

2.2 经颅多普勒超声对 15 例有数字减影血管造影结果患者的诊断价值

对 15 例共 165 条血管 TCD 检查发现血管严重狭窄或闭塞患者的 TCD 结果与 DSA 结果进行对比, 以 DSA 结果为标准, TCD 在诊断颅内动脉狭窄的灵敏度和特异度分别为 90% 和 97.9% (表 2)。

表 2 经颅多普勒超声对 15 例有数字减影血管造影结果患者的检出情况 (条)

血管	TICA	MCA	ACA	PCA	BA	VA
与 DSA 一致狭窄血管数	4	5	3	3	1	2
误诊	0	0	1	1	0	1
漏诊	0	0	0	1	0	1

3 讨论

缺血性脑血管病的病因以动脉粥样硬化导致的管腔狭窄最为常见。颅内血管的严重狭窄或闭塞常导致狭窄血管远端血流动力学性末梢低灌注, 或狭窄部位斑块在血流冲击下破溃, 引起微栓子脱落, 微栓塞形成, 导致缺血性脑血管病。而当血管轻度狭窄时对脑供血影响较小, 当血管管腔狭窄 $\geq 50\%$, 甚至 70% 以上, 则会影响血流动力学, 导致低灌注性短暂性脑缺血的发生, 特别是当全身的血液发生再分配或血压下降时, 严重狭窄部位的血流会更加减少, 短暂性脑缺血发作就会反复发作, 甚至发生脑梗死。TCD 作为安全无损伤且价廉的检测方法, 可以无创性地检测颅内动脉的血流速度、搏动参数、阻

力指数和血流频谱形态,较客观地反映脑血流动力学的改变,有助于早期了解血管狭窄的程度、部位。国内外已有学者^[4-5]应用 TCD 对颅内血管的轻度狭窄进行研究,提出运用 TCD 可早期诊断脑动脉硬化,并为临床早期干预其发展提供一个可靠的治疗方向及治疗时间窗。

本研究中 85 例缺血性脑血管病患者 TCD 所检测的 919 条血管中,检出狭窄血管 101 条,以 MRA 和(或)DSA 为标准,TCD 检出颅内血管狭窄灵敏度为 88.2%,而其中以大脑中动脉检出狭窄的准确性最高,且颅内动脉狭窄以 MCA 最多见,该结论与国内外有关研究一致^[6-7]。MCA 在颅内血管中变异最小,走行较直,因此在熟练掌握操作技术及严格掌握诊断标准的情况下,出现 MCA 漏诊和误诊的机会最小。本组 85 例缺血性脑血管病患者 TCD 诊断颅内血管狭窄的灵敏度为 88.2%,特异度为 98.6%,15 例经 DSA 检查的患者,其 TCD 诊断颅内血管狭窄的灵敏度和特异度分别为 90% 和 97.9%。该结果与国外学者 Alexandrov 等^[8]的研究结论基本一致。国内学者黄一宁等^[9]以 DSA 为金标准评价 TCD 对脑动脉狭窄的诊断价值,发现 TCD 诊断脑血管狭窄的灵敏度和特异度分别为 86% 和 98%,较本组的灵敏度稍偏低,可能与实验对象的选择有关。所以,TCD 可在一定程度上代替 MRA (或 DSA) 的功能,适合临床和流行病学研究。本研究中 TCD 对血管闭塞的结果和 MRA (或 DSA) 结果不完全一致,有 2 例 MRA (或 DSA) 检测为血管闭塞,而 TCD 表现为低流速的血流改变,这可能是因为 TCD 能检出动脉严重狭窄段残余管腔中的微弱血流。而且 TCD 可以通过采用不同检测深度追踪血管全程,观察血管闭塞后侧支循环的建立。本研究中 MCA 主干和 TICA 闭塞后,主要通过 ACA 与 MCA 软脑膜吻合为侧支循环的途径,仅有 1 例通过 PCA 与 MCA 软脑膜吻合为侧支通路。MCA 起始部或主干闭塞由于解剖学原因很难得到来自前交通动脉、后交通动脉和 OA 侧支通路的代偿。解剖和动物实验结果表明,大脑血管皮质支的末梢在软脑膜内形成弥漫的血管网,彼此沟通,其中 ACA 和 MCA 间的吻合血管数量最多,MCA 闭塞后 ACA 与 MCA 之间软脑膜吻合血管的直径增大,通过这些血管的血流量增加^[10]。因此,MCA 起始部或主干闭塞时软脑膜吻合血管开放成为侧支循环的重要途径。

TCD 虽然在诊断脑血管狭窄的灵敏度、特异度比较高,但 TCD 也有其局限性。TCD 检查受检查者

技术的影响,而且还受颞窗的限制,个别患者无法获得完整的多普勒信号,同时,TCD 检测血流由于只能看到多普勒信号,不能直接观察血管状况,因而 TCD 有时会将高流速的代偿血管诊断为狭窄动脉,造成血管狭窄的误诊;由于合并颅外动脉严重狭窄或闭塞,狭窄后血管内压力降低,使狭窄后血管的血流速度即使本身有狭窄而血流速度也不增快,造成颅内动脉狭窄的漏诊。

目前 DSA 被认为是诊断脑血管狭窄的金标准^[11],但 DSA 是有创伤检查,易造成短暂性脑缺血发作、动脉夹层形成及出血、感染等并发症,MRA 虽然无创,其价格同样是大多数患者难以承受的,而且 MRA 也有其缺陷,对于弯曲部分的血管由于湍流造成血流信号流失,从而难以判断该区域是否有狭窄,但这些区域恰恰是动脉粥样硬化狭窄的好发部位。TCD 在一定程度上可以弥补 MRA 的不足,对仅有血管病变尚无脑组织形态学改变且 CT、MRI 无阳性所见的缺血性脑血管病患者,TCD 无疑是筛选和早期发现病变部位的有效检测手段。

本研究证明 TCD 诊断颅内血管狭窄有较高的灵敏度和特异度,因而 TCD 可作为 MRA (或 DSA) 检查之前常规的筛选检查。

[参考文献]

- [1] 王伊龙,王春雪,王拥军. 颅内血管粥样硬化性狭窄的流行病学[J]. 国外医学脑血管疾病分册, 2005 13 (6): 418-421.
- [2] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 脑血管疾病分类(1995), 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996 29 (6): 376-379.
- [3] 高山,黄家星. 经颅多普勒超声的诊断技术及临床应用[M]. 北京:人民卫生出版社, 2000 1900-901.
- [4] 张雄伟,牟培源,牛俊英,等. 经颅多普勒检测颈内动脉颅外段轻度狭窄的敏感性和特异性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2005 13 (1): 94-96.
- [5] Honish C, Sadanand V, Fladeland D, et al. The reliability of ultrasound measurements of carotid stenosis compared to MRA and DSA [J]. Can J Neurol Sci 2005 32: 465-471.
- [6] 陶红苗,邵蓓. 脑梗死患者颅内血管狭窄的危险因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2008 16 (3): 215-217.
- [7] Wong KS, Li H, Lam WW, et al. Progression of middle cerebral artery occlusive disease and its relationship with further vascular events after stroke [J]. Stroke 2002 33: 532-536.
- [8] Alexandrov AV, Denchuk AM, Wein TH, et al. Yield of transcranial Doppler in acute cerebral ischemia [J]. Stroke 1999 30: 604-609.
- [9] 黄一宁,高山,王莉鹏,等. 闭塞性脑血管病经颅多普勒超声和脑血管造影的比较[J]. 中华神经科杂志, 1997 30: 98-101.
- [10] 张雄伟,陈尔东,吴积炯. 临床经颅多普勒超声学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1993 67-71.
- [11] North America Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effects of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high grade stenosis [J]. N Engl J Med 1991 325: 445-453.

(此文编辑 许雪梅)