

iFlow 成像技术对中脑周围非动脉瘤性蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的评估

吴 虓 潘 力 杨 铭 安学锋 温健鹏 闫林海 李国栋 马廉亭

【摘要】目的 探讨 iFlow 成像技术在中脑周围非动脉瘤性蛛网膜下腔出血(PNSAH)后脑血管痉挛评估中的价值。**方法** 收集经 CT 及两次血管造影明确诊断为 PNSAH 60 例为观察组,收集我院同期颅内动脉瘤单纯弹簧圈栓塞治疗后半年以上随访复查造影时未见复发 60 例为对照组。利用西门子公司 iFlow 软件测量首次造影和复查造影时双侧颈内动脉分叉部、双侧大脑中动脉分叉部、双侧椎动脉造影基底动脉末端相同部位的造影剂达峰时间(TTP)。**结果** 与对照组相比,观察组首次造影中双侧椎-基底动脉末端造影剂 TTP 明显增高($P<0.05$),观察组复查造影中双侧椎-基底动脉末端、右侧颈内分叉部、右侧大脑中分叉部造影剂 TTP 均明显增高($P<0.05$)。与首次造影相比,观察组复查造影双侧椎-基底动脉末端造影剂 TTP 明显增高($P<0.05$)。**结论** PNSAH 后存在血管痉挛,且以基底动脉最明显,应用 iFlow 技术评估脑血管痉挛的具有可行性。

【关键词】 中脑周围非动脉瘤性蛛网膜下腔出血;脑血管痉挛;iFlow 成像技术;达峰时间
【文章编号】 1009-153X(2018)04-0237-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743

Assessment of the cerebral vasospasm after perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage with iFlow imaging technique

WU Xiao, PAN Li, YANG Ming, AN Xue-feng, WEN Jian-peng, YAN Lin-hai, LI Guo-dong, MA Lian-ting. Department of Neurosurgery, Wuhan General Hospital, PLA, Wuhan 430070, China; Clinical Research Center for Minimally Invasive Treatment of cerebrovascular Disease in Hubei Province, Wuhan 430070, China

【Abstract】 Objective To explore the assessment of the cerebral vasospasm after Perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage (PNSAH) with iFlow imaging technique. **Method** The observed group included 60 patients who were diagnosed as PNSAH and 60 subjects with normal hemodynamic served as the control. Time to peak (TTP) of the same-part of the bifurcations of bilateral internal carotid arteries, bifurcations of bilateral middle cerebral arteries, tips of bilateral vertebrobasilar arteries were determined by iFlow software (DSA machine, Siemens) in both the groups. **Results** The TTP in the tips of bilateral vertebrobasilar arteries (at first-visit angiography) is significantly longer in the observed group than that in the control group ($P<0.05$). The TTP in tips of bilateral vertebrobasilar arteries, right internal carotid bifurcation and right cerebral middle artery bifurcation was significantly longer in the observed group than that in the control group when the angiography was examined again ($P<0.05$). The TTP in the tips of bilateral vertebrobasilar arteries was significantly longer when the angiography was examined again than that at first visit angiography in the observed group ($P<0.05$). **Conclusions** The vasospasm occurs, especially in the vertebrobasilar arteries in the patients with PNSAH. The iFlow imaging technique is a feasible method to assess the cerebral vasospasm in the patients with PNSAH.

【Key words】 Perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage; Cerebral vasospasm; iFlow; Time to peak

中脑周围非动脉瘤性蛛网膜下腔出血(perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage, PNSAH)是自发性蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage, SAH)中预后较好的一种特殊类型^[1],出血主要集中在中脑和脑桥的腹侧面,

可向脑干周围环池、鞍上池、侧裂近端延伸^[2]。脑血管痉挛是SAH后一种常见的并发症,但在PNSAH中少有报道。目前脑血管造影仍是诊断脑血管痉挛的金标准,但其偏重于脑动脉形态的评估,缺乏客观量化指标。iFlow是西门子Artis血管成像系统中开发的一种可计算脑血管造影时造影剂达峰时间(Time to Peak, TTP)的彩色血流全循环成像技术,已被应用于多种脑血管病的评估^[3-5]。本文探讨 iFlow 成像技术在 PNSAH 脑血管痉挛评估中的价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象 收集经 CT 及两次血管造影明确诊断

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2018.04.005
基金项目:国家自然科学基金(81400976;81571141)
作者单位:430070 武汉,中国人民解放军武汉总医院神经外科、湖北省脑血管病微创治疗临床医学研究中心(吴 虓、潘 力、杨 铭、安学锋、温健鹏、闫林海、李国栋、马廉亭)
通讯作者:潘 力,E-mail:Plainfat@163.com

为PNSAH 60例为观察组,其中男34例,女26例;平均年龄49.9岁;首次造影时间为入院24 h内,复查造影时间为7~14 d,平均11.2 d。收集我院同期颅内动脉瘤单纯弹簧圈栓塞治疗后半年以上随访复查造影时未见复发60例为对照组,其中男23例,女37例;平均年龄51.1岁。

1.2 iFlow技术数据采集 将全脑血管造影数据输入西门子System syngo X-WP三维工作站,根据DSA影像的像素值,可计算出各像素点从影像采集至造影剂达峰值的时间间隔,即造影剂TTP,从而表示局部血流速度的快慢。本研究将测量点分别设置在双侧颈内动脉分叉部、双侧大脑中动脉分叉部、双侧椎动脉造影的基底动脉末端。

1.3 统计学方法 采用SPSS 19.0软件进行处理,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

与对照组相比,观察组首次造影中双侧椎-基底动脉末端造影剂TTP明显增高($P<0.05$);双侧颈内分叉部、大脑中分叉部稍高,但均无统计学差异($P>0.05$);观察组复查造影中双侧椎-基底动脉末端、右侧颈内分叉部、右侧大脑中分叉部造影剂TTP均明显增高($P<0.05$),左侧颈内分叉部、左侧大脑中分叉

部稍高,但无统计学差异($P>0.05$)。见表1。
与首次造影相比,观察组复查造影双侧椎-基底动脉末端造影剂TTP明显增高($P<0.05$);双侧颈内分叉部、大脑中分叉部稍高,但均无统计学差异($P>0.05$)。见表1、图1。

3 讨论

SAH是指各种原因引起的脑血管突然破裂,血液流至蛛网膜下腔的统称,可分为自发性SAH和外伤性SAH。据报道,约有15%的SAH找不到发病原因^[6],可分为PNSAH和弥散型非动脉瘤性SAH,其潜在的病因可能是微小动脉瘤的破裂、静脉或毛细血管的出血、小动脉的破裂^[7],但目前对SAH普遍行3D-DSA检查,遗漏微小动脉瘤的可能性基本排除,因此出血原因更倾向于静脉性出血^[8]。PNSAH的诊断尚缺乏金标准,除突发头痛、脑膜刺激征、呕吐等表现外,无明显神经功能缺失症状,结合出血部位及两次DSA阴性等特点基本可以明确诊断。

脑血管痉挛是SAH最严重的并发症,也是造成病人死亡和残疾的重要原因。动脉瘤性蛛网膜下腔出血(aneurysmal SAH, aSAH)后脑血管痉挛的研究很多,然而PNSAH后脑血管痉挛与aSAH后脑血管痉挛不同,因PNSAH预后较好且神经功能障碍发生率较低,其症状和临床意义相对被忽视。但仍有部

表1 各部位造影剂达峰时间比较(s)

测量部位	观察组		对照组
	首次造影	复查造影	
左侧颈内动脉分叉部	2.72±0.37	2.78±0.37	2.70±0.37
左侧大脑中动脉分叉部	2.82±0.40	2.89±0.37	2.85±0.36
右侧颈内动脉分叉部	2.85±0.38	2.95±0.40 [*]	2.77±0.35
右侧大脑中动脉分叉部	2.94±0.36	3.04±0.40 [*]	2.87±0.36
左椎-基底动脉末端	3.34±0.67 [*]	3.99±0.61 ^{*#}	3.02±0.58
右椎-基底动脉末端	3.33±0.52 [*]	3.87±0.56 ^{*#}	3.06±0.55

注:与对照组相应值比,* $P<0.05$;与首次造影相应值比,# $P<0.05$

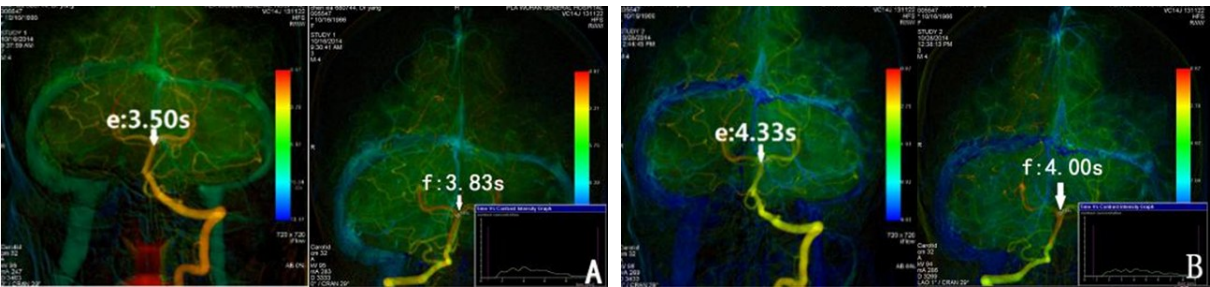


图1 iFlow成像技术造影剂达峰时间测量

A. 双侧椎动脉首次造影基底动脉末端造影剂达峰时间;B. 双侧椎动脉复查造影基底动脉末端造影剂达峰时间

分文献报道 PNSAH 可出现脑血管痉挛甚至脑梗死^[9-10], 因此对 PNSAH 在行 DSA 的同时进行脑血管痉挛的评估就显得十分重要。

随着医学影像技术的逐渐发展, 目前对脑血管痉挛的评估主要有 DSA、CT 血管成像 (CT angiography, CTA)、磁共振血管成像 (MR angiography, MRA)、经颅多普勒 (transcranial Doppler, TCD)、磁共振灌注成像 (perfusion-weighted imaging, PWI) 等多种方法。CTA、MRA 都有创伤小、风险低等特点, 可直接显示血管痉挛, 但均无法通过血流动力学的改变来量化评估脑血管痉挛。TCD 是通过测量血流速度来评估脑血管痉挛的重要方法。研究报道术后 TCD 检测约有 38% 的 PNSAH 出现基底动脉的血管痉挛^[11], 但由于血管与超声束的角度不同, 取得的血流速度差异较大, 且部分病人可能因骨窗透声差而无法测出颅内血流, 故仅供提示性结论。PWI 被认为是一种较好的脑灌注检查方法, 可获得相对脑血流量、相对脑血容量、平均通过时间、TTP 的结果。TTP 被认为是非常敏感的脑缺血指标^[12], 但 PWI 检查中采用静脉注射造影剂, 在循环进颅内时已经稀释或分布时相比较长, 对数据将产生一定的误差。DSA 可超选择性的对颅内血管进行动态观察, 使得血管走形及解剖形态变化清晰显示, 并可测量血管直径及狭窄程度, 诊断符合率高。iFlow 在 DSA 的基础上对全循环图像进行 TTP 的测量, 并根据 TTP 值进行彩色编码, 不增加病人射线照射量, 可做评估脑血管痉挛的一种新方法。

目前脑血管痉挛的发病机制仍不清楚, 文献报道典型脑血管痉挛多发生于 SAH 后 3~4 d, 高峰时间为 7~10 d, 在 14 d 症状可明显缓解, 完全缓解需要 6~12 周^[13]。本文通过对比 PNSAH 两次造影相同位置的造影剂 TTP, 可观察到复查造影基底动脉末端 TTP 明显延长。其原因是否与出血位于脑干周围环池及鞍上池而对基底动脉产生占位效应或分解产物刺激较明显进而产生血管痉挛, 有待进一步研究。

【参考文献】

[1] van Gijn J, van Dongen KJ, Vermeulen M, *et al.* Perimesencephalic hemorrhage: a nonaneurysmal and benign form of subarachnoid hemorrhage [J]. *Neurology*, 1985, 35(4): 493-497.

[2] Flaherty ML, Haverbusch M, Kissela B, *et al.* Perimesen-

cephalic subarachnoid hemorrhage: incidence, risk factors, and outcome [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2005, 14(6): 267-271.

[3] Lin CJ, Luo CB, Hung SC, *et al.* Application of color-coded digital subtraction angiography in treatment of indirect carotid-cavernous fistulas: initial experience [J]. *J Chin Med Assoc*, 2013, 76(4): 218-224.

[4] Hung SC, Liang ML, Lin CF, *et al.* New grading of moyamoya disease using color-coded parametric quantitative digital subtraction angiography [J]. *J Chin Med Assoc*, 2014, 77(8): 437-442.

[5] Cho HH, Cheon JE, Kim SK, *et al.* Quantitative assessment of neovascularization after indirect bypass surgery: color-coded digital subtraction angiography in pediatric moyamoya disease [J]. *Am J Neuroradiol*, 2016, 37(5): 932-938.

[6] Schwartz TH, Solomon RA. Perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage: review of the literature [J]. *Neurosurgery*, 1996, 39(3): 433-440, 440.

[7] Hsu W, Pradilla G, Garonzik IM, *et al.* Pretruncal nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage causing basilar artery vasospasm [J]. *Neurocrit Care*, 2010, 13(2): 256-260.

[8] 刘爱华, 李佑祥, 杨中华, 等. 中脑周围非动脉瘤性蛛网膜下腔出血的临床特点 [J]. *中国卒中杂志*, 2008, 3(5): 311-314.

[9] Hamasaki O, Sakamoto S, Nakahara T, *et al.* A case with diffuse vasospasm after perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *No To Shinkei*, 2001, 53(11): 1051-1055.

[10] Fernandez A, Bond RL, Aziz-Sultan MA, *et al.* Cerebral infarction secondary to vasospasm after perimesencephalic subarachnoid hemorrhage [J]. *J Clin Neurosci*, 2011, 18(7): 994-996.

[11] Prat D, Goren O, Bruk B, *et al.* Description of the vasospasm phenomena following perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Biomed Res Int*, 2013, 2013: 371063.

[12] 冯宝海, 周政, 刘俊, 等. 磁共振灌注成像评估动脉瘤性蛛网膜下腔出血后脑血管痉挛的临床研究 [J]. *第三军医大学学报*, 2011, 33(6): 628-632.

[13] Dorsch NW. A review of cerebral vasospasm in aneurysmal subarachnoid haemorrhage Part II: Management [J]. *J Clin Neurosci*, 1994, 1(2): 78-92.